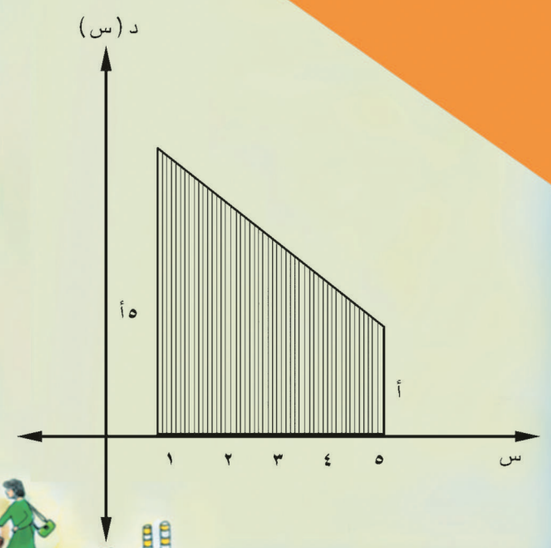
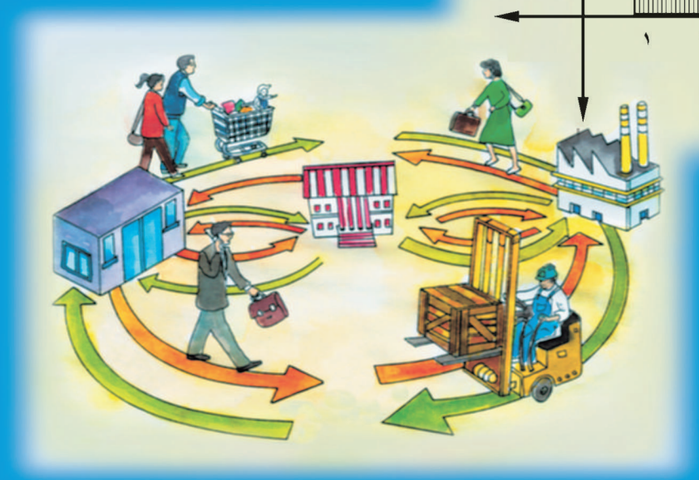
الإحصاء والاقتصاد

للثانوية العامة

$$ص = \frac{س - \mu}{\sigma}$$





إرشادات

- العلم هو الوسيلة الوحيدة التى يرتفع بها شأن الإنسان إلى مراتب الكرامة والشرف.
- احرص على أن تكون قدوة ومثالاً للإنسان العربى المسلم .
- من دعائم الديمقراطية أن تعبر عن رأيك فى حرية تامة مع احترام حرية الآخرين فى التعبير عن آرائهم .
- نحن أمة أصيلة فى حضارتها ، ولن تعاد هذه الحضارة إلا بعقول وسواعد أبنائها .
- التطرف أو التعصب دليل على ضيق الأفق وضعف الحجة وقلة المعرفة.
- خذ من الحضارات الأخرى ما يتفق مع دينك وأخلاقك .
- شجع الحوار والمناقشة مع من تتعامل معهم .
- ليس بالحفظ والاستظهار تحظى بالتفوق ... ولكن بالفهم والتحليل والتطبيق تزداد معارفك ، وتنمو قدراتك .
- حاول استخدام اللغة العربية دائمًا بشكل سليم .
- كن معتزًا .. فخورًا بوطنك العزيز مصـــر ، وبوطنك العربى الكبير .

غير مصرح بتداول هذا الكتاب
خارج وزارة التربية و التعليم

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

الإحصاء والاقتصاد

للثانوية العامة

الإحصاء

تأليف

دكتور /أحمد كامل إمام الخولى أ/ عزت عبد الرحمن عبد الغنى

دكتور / محمد عبد الوهاب محمد

إشراف علمي

مستشـــــــار الرياضيات

الاقتصاد

تأليف : دكتور / حازم الببلاوى مراجعة : دكتور / أحمد جـامع

إشراف علمي

مستشـــــــار الدراسات

إشراف تربوي

مركز تطوير المناهج

٢٠١٥ - ٢٠١٦

المحتويات

الجزء الأول : الإحصاء

الموضـــوع	الصفحة
الفصل الأول : الاحتمال	١ : ٢٨
الفصل الثانـــى : المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية	٢٩ : ٤٦
الفصل الثـالـث : التوزيع الطبيعى	٤٧ : ٦٤
الفصل الرابـع : الارتباط	٦٥ : ٧٣
الفصل الخامس : الانحدار	٧٤ : ٩٥

الجزء الثانى : الاقتصاد

الموضـــوع	الصفحة
• **الفصل الأول – الاقتصاد والمشكلة الاقتصادية :**	٩٩ : ١٠٤
– الأهداف – تمهيد	٩٩
– الحاجات.....	١٠٠
– الموارد.....	١٠١
– أهمية المعلومات.....	١٠٢
– المشكلة الاقتصادية مشكلة عامة (الندرة والاختيار).....	١٠٣
– **مجـالات** علم الاقتصاد.....	١٠٣
– تعريف علم الاقتصاد.....	١٠٣
– أسئلة الفصل الأول.....	١٠٤
• **الفصل الثانى – عناصر الإنتاج :**	١٠٥ : ١١٧
– الأهداف – تمهيد	١٠٥
– أقسام عناصر الإنتاج.....	١٠٦
أولاً : * العمل.....	١٠٦
ثانياً : * الطبيعة	١٠٧
ثالثاً : * رأس المال.....	١٠٧
– أسئلة الفصل الثانى	١٠٩

• **الفصل الثالث – الدخل القومى :**	١١٠ : ١١٥
– الأهداف – تمهيد.....	١١٠
– **الدخل القومي**	١١١
– **موارد الدخل القومي**	١١١
– **طرق قياس الدخل القومي**	١١١
– **الإستهلاك و الإستثمار**.....	١١٣
– **مفهوم متوسط الدخل**	١١٣
– أسئلة الفصل الثالث.....	١١٤
• **الفصل الرابع – المالية العامة ودور الدولة :**	١١٦ : ١٢٨
– الأهداف – تمهيد.....	١١٦
– المالية العامة والحاجات	١١٧
– **أنواع الحاجات**	١١٨
– دور الدولة فى النشاط الاقتصادى	١١٨
– الخصخصة	١١٩
– المالية العامة والديمقراطية السياسية	١٢١
– عناصر المالية العامة.....	١٢١
– النفقات العامة.....	١٢١
– الإيرادات العامة.....	١٢٢
– الموازنة العامة : تعريفها – مبادئها :	١٢٤
(أ) مبدأ سنوية الموازنة.....	١٢٤
(ب) مبدأ وحدة الموازنة.....	١٢٤
(جـ) مبدأ عمومية الموازنة.....	١٢٤

(د) مبدأ توازن الموازنة.....	١٢٥
– أسئلة الفصل الرابع.....	١٢٦
• **الفصل الخامس – النقود والبنوك :**	**١٢٩ : ١٤١**
– الأهـــداف – التمهيد.....	١٢٩
– المقايضة	١٣٠
– ظهور وتطور النقود.....	١٣٠
– المدفوعات الالكترونية	١٣١
– وظائف النقود.....	١٣٣
– البنوك	١٣٣
– أنواع البنوك.....	١٣٤
– دور البنوك فى إصدار النقود :	١٣٥
١– البنوك وإصدار النقود الورقية.....	١٣٥
٢– البنوك والنقود الائتمانية.....	١٣٦
– المؤسسات المالية الوسيطة غير المصرفية.....	١٣٦
– البورصة.....	١٣٧
– أسئلة الفصل الخامس.....	١٤٠
• **الفصل السادس – العلاقات الاقتصادية الدولية :**	**١٤٢ : ١٥٥**
– الأهداف – تمهيد	١٤٢
– التجارة الدولية وخصائصها	١٤٣
– ميزان المدفوعات.....	١٤٣
أولاً : ميزان أو حساب العمليات الجارية.....	١٤٣

ثانياً : ميزان أو حساب العمليات الرأسمالية.....	١٤٤
– انتقالات رؤوس الأموال.....	١٤٤
– تطور النظام الاقتصادى العالمى.....	١٤٥
– العولمة.....	١٤٥
– القوى الاقتصادية الرئيسية فى العالم المعاصر.....	١٤٦
– أسئلة الفصل السادس.....	١٤٨
* نموذج اختبار الاقتصاد.....	١٤٩
- امتحان السودان ٢٠١٤ م نظام حديث	١٥١
- امتحان مصر ٢٠١٣	١٥٣
- امتحان السودان ٢٠١٤ م نظام قديم	١٥٥

مقدمة الإحصاء

إن علم الاحصاء يلعب دورًا متزايدًا فى جميع الأنشطة البشرية ، فنجد أننا نحتاج إلى هذا العلم فى الزراعة – الأحياء – إدارة الأعمال – الاقتصاد – الطب – العلوم السياسية ، وغير ذلك من المجالات الأخرى فى العلوم والهندسة ، وفى هذا الكتاب فى الجزء الخاص بالاحصاء نقدم الأسس العامة للاحصاء ، والتى تفيد كل فرد بصرف النظر عن تخصصه ، وقد بوب الكتاب فى فصول كل فصل يعرض التعاريف والنظريات والأسس عرضًا واضحًا .

وهذا الكتاب يعتمد فى فهمه على أسس ومبادئ رياضية ، ويقدم الفصل الأول فى هذا الكتاب مبادئ وأسس ومفاهيم أساسية للاحتمال وفى الفصل الثانى يتناول مفهوم التغير العشوائى ، والتوزيعات الاحتمالية ، ودالة الكثافة ، وفى الفصل الثالث من هذا الكتاب يتناول التوزيع الطبيعى ، وهو من الموضوعات الهامة فى حياتنا ، والتوزيع الطبيعى يساعد فى تلخيص أعداد كبيرة من البيانات الخام التى من المفيد توزيعها على الفئات .

أما فى الفصلين الرابع والخامس فيتناول الارتباط والذى يتحدث عن درجة العلاقة بين المتغيرات والتى تهدف إلى تحديد مدى جودة وصف معادلة خطية أو غيرها للعلاقة بين المتغيرات وأنه إذا كان عدد المتغيرات اثنين فقط فإننا نتحدث عن الارتباط البسيط والانحدار البسيط .

والله نسأل أن نكون قد وفقنا فى هذا العمل راجين من المولى ﷻ أن يسهم فى تحقيق ما نرجوه من أجل مصرنا الحبيبة

والله من وراء القصد

المؤلفون

الفصل الأول

الاحتمال

مقدمة

موضوع الاحتمال من الموضوعات الهامة التى نلمسها فى حياتنا ، والاحتمال يعنى بدراسة التجارب العشوائية فإذا رُمى حجر نرد فى الهواء رأسيًا لأعلى ، فمن المؤكد أنه سوف يسقط على الأرض ، ولكن ليس من المؤكد مثلاً أن العدد (٦) سوف يظهر ·

وفى نظرية الاحتمال نعرف نموذجًا رياضياً للظاهرة السابقة ، وذلك بتعيين " احتمالات " للأحداث المتعلقة بتجربة ما · ونحن نقول : أن هناك احتمال سقوط المطر ، وأن هناك احتمال أن يصيب لاعب هدفاً ، وسوف يتعرف الطالب بعض المفاهيم والأساليب التى يحسب بواسطتها احتمال وقوع حدث معين ·

الأهداف

فى نهاية تدريس هذا الفصل ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يعرف مفهوم التجربة العشوائية ·
(٢) يعرف فضاء العينة (فضاء النواتج) ·
(٣) يعرف مفهوم الحدث ·
(٤) يعرف العمليات على الأحداث ·
(٥) يعرف مسلمات الاحتمال ·
(٦) يحسب الاحتمال ·

الموضوعات

(١) مصطلحات ومفاهيم أساسية ·
(٢) التجربة العشوائية ·
(٣) فضاء العينة (أو فضاء النواتج) ·
(٤) تعريف الحدث ·
(٥) الأحداث المتنافية ·
(٦) مسلمات الاحتمال – حساب الاحتمال ·
(٧) العمليات على الاحتمال ·

الفصل الأول
الاحتمال

(١ – ١) تمهيد :

إن كلمة الاحتمال شائعة فى حياتنا اليومية كأن نتحدث مثلاً عن احتمال سقوط الأمطار فى يوم معين أو عن احتمال إصابة هدف معين من قذيفة سوف تطلق على ذلك الهدف أو عن احتمال حدوث زلزال فى ساعة معينة فى مكان معين إلى غير ذلك من القضايا التى لا يمكن الجزم بحدوثها مسبقاً نظراً لعجزنا عن الإلمام بجميع العوامل المؤثرة (عوامل الصدفة أو الأسباب العشوائية) فى هذه الظاهرة أو تلك المشكلة ومن ثم نلجأ إلى حساب الاحتمال.

وسوف نتعرض فى دراستنا تلك لكيفية حساب الاحتمالات وسنجد لذلك قواعد تعيننا على حساب تلك الاحتمالات غير أن ذلك يتطلب أن نتعرف أولا على بعض المصطلحات والمفاهيم اللازمة لدراسة الاحتمالات.

(١ – ٢) مصطلحات ومفاهيم أساسية :

تعريف التجربة العشوائية :

هى تجربة نستطيع أن نحدد مقدماً (قبل إجرائها) جميع النواتج الممكنة لها وإن كنا لا نستطيع أن نتنبأ أياً من هذه النواتج سوف يتحقق فعلاً عند إجراء التجربة.

مثال (١) :

عند إلقاء قطعة نقود معدنية وملاحظة الوجه الظاهر فالنواتج الممكنة معروفة مقدماً وهى صورة ، كتابة ولكننا لا نستطيع التنبؤ بصفة مؤكدة اى منهما سوف يحدث عند إلقاء قطعة النقود.

مثال (٢) :

عند إلقاء حجر نرد (زهرة طاولة) مرة واحدة وملاحظة العدد الذى يظهر على الوجه العلوى لحجر النرد فجميع النواتج الممكنة معروفة مقدماً وهى ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ولكننا لا يمكننا أن نتنبأ بصفة مؤكدة أى هذه النواتج سوف تحدث عند إلقاء حجر النرد.

ويلاحظ أن ناتج كل تجربة أياً كانت تناظر عنصراً واحداً من عناصر المجموعة التى تتضمن جميع نواتج التجربة والتى اصطلح على تسميتها بفضاء عينة للتجربة أو بصورة مختصرة " فضاء العينة ". ففى المثال السابق فضاء العينة هو { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ }.

تعريف فضاء العينة (أو فضاء النواتج) :

هو مجموعة كل النواتج الممكنة للتجربة العشوائية ويرمز له بالرمز ف ·

مثال (١) :

فضاء العينة لتجربة إلقاء قطعة نقود معدنية مرة واحدة وملاحظة الوجه الظاهر هو ف ={ ص ، ك}
حيث ص ترمز للصورة ، ك ترمز للكتابة·

مثال (٢) :

فضاء العينة لتجربة إلقاء قطعة نقود معدنية مرتين متتاليتين وملاحظة تتابع الصور والكتابات هو :

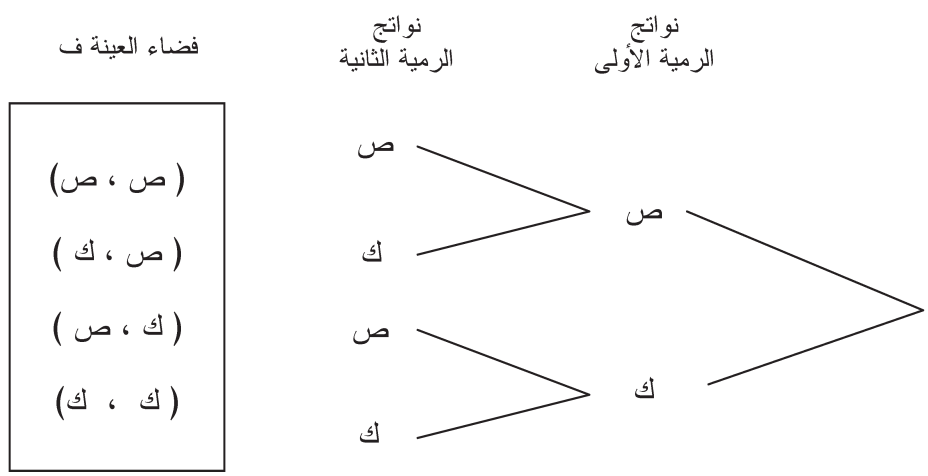
ف = { (ص ، ص) ، (ص ، ك) ، (ك ، ص) ، (ك ، ك) }

حيث كل ناتج من نواتج التجربة عبارة عن زوج مرتب بالصورة التالية :

(ناتج الرمية الأولى ، ناتج الرمية الثانية)

ويلاحظ أن عدد النواتج = ٢ ^ ٢ = ٤

ويمكن الحصول على نواتج التجربة بواسطة الشجرة البيانية حيث يحدد كل مسار من المسارات عنصراً من عناصر فضاء النواتج كما فى شكل (١ – ١) :



شكل (١ –١)

ملحوظة :

فضاء نواتج إلقاء قطعتى نقود متمايزتين (مختلفتين فى اللون أو الشكل أو الحجم ...) معاً (فى آن واحد) هو نفس فضاء نواتج إلقاء قطعة نقود واحدة مرتين متتاليتين.

مثال (٣) :

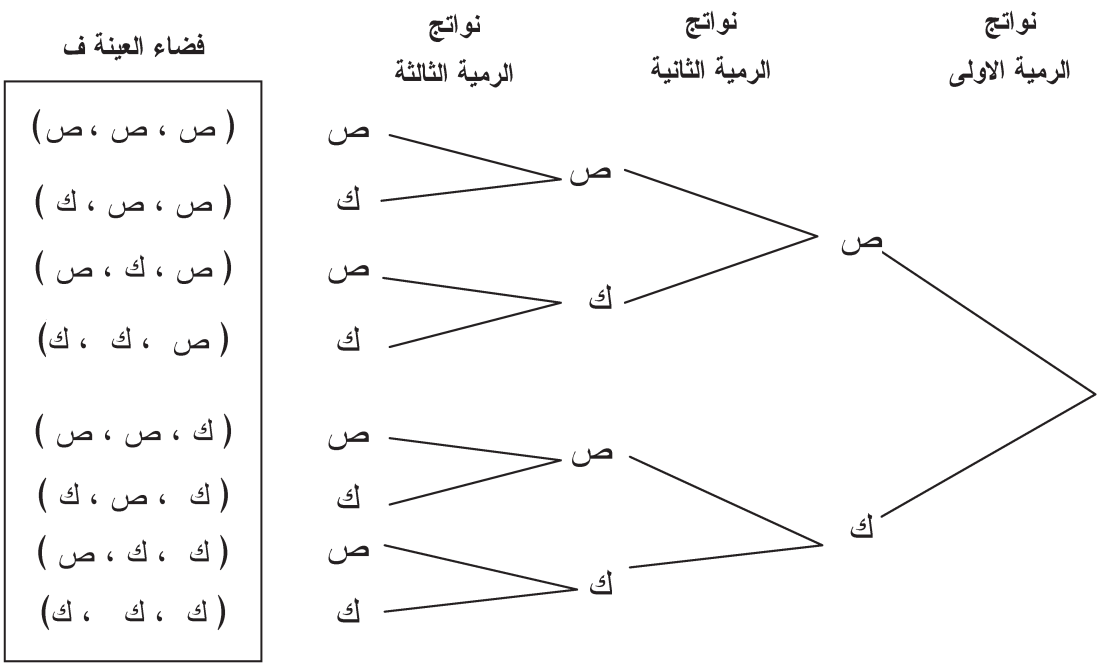
فضاء العينة لتجربة إلقاء قطعة نقود ثلاث مرات متتالية وملاحظة تتابع الصور والكتابات هو :

ف = {(ص، ص ، ص) ، (ص ، ص ، ك) ، (ص، ك ، ص) ، (ك ، ص ، ص) ،
(ص ، ك ، ك) ، (ك ، ص ، ك) (ك ، ك ، ص) ، (ك ، ك ، ك) }

حيث المركبات الثلاثة لكل عنصر (ناتج) هى نواتج الرميات الثلاثة على الترتيب.

ويلاحظ أن عدد عناصر ف = $٢^{٣}$ = ٨

ويمكن الحصول على عناصر (**ف**) بواسطة الشجرة البيانية كما فى شكل (١-٢) .



شكل (١-٢)

ملحوظة :

فضاء العينة لتجربة إلقاء ثلاث قطع من النقود متمايزة فى آن واحد هو نفس فضاء العينة لتجربة إلقاء قطعة نقود واحدة ثلاث مرات متتالية .

مثال (٤) :

فضاء العينة لتجربة إلقاء حجر نرد مرتين متتاليتين وملاحظة العدد الذى يظـهر فـى كل مـرة علـى الوجه العلوى للحجر هو :

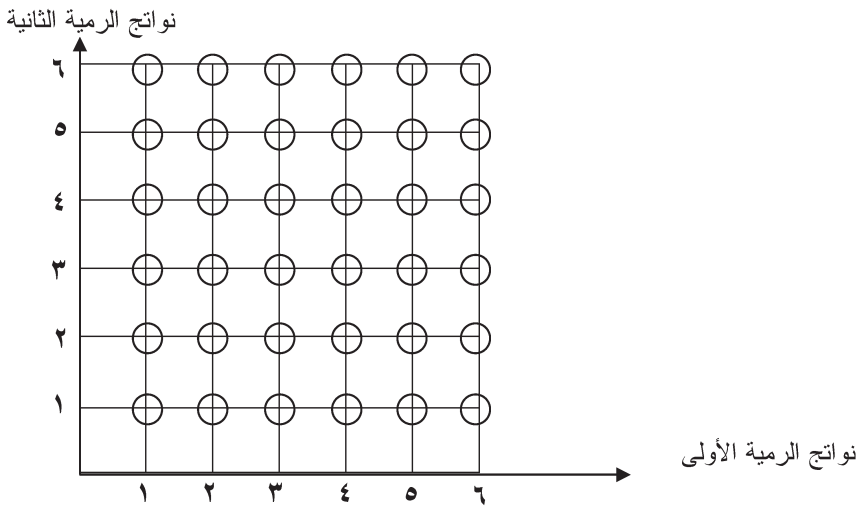
ف = { (س ، ص) : س = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ص = ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ }

ويلاحظ أن عدد النواتج =٦^{٢} = ٣٦ وكل ناتج يتكون من زوج مرتب مركبته الأولى هو نتيجة الرمية الأولى ومركبته الثانية هى نتيجة الرمية الثانية.

والجدول الآتى يوضح ذلك :

الثانية / الأولى	١	٢	٣	٤	٥	٦
١	(١ ، ١)	(١ ، ٢)	(١ ، ٣)	(١ ، ٤)	(١ ، ٥)	(١ ، ٦)
٢	(٢ ، ١)	(٢ ، ٢)	(٢ ، ٣)	(٢ ، ٤)	(٢، ٥)	(٢ ، ٦)
٣	(٣ ، ١)	(٣ ، ٢)	(٣ ، ٣)	(٣ ، ٤)	(٣ ، ٥)	(٣ ، ٦)
٤	(٤ ، ١)	(٤ ، ٢)	(٤ ، ٣)	(٤ ، ٤)	(٤ ، ٥)	(٤ ، ٦)
٥	(٥ ، ١)	(٥ ، ٢)	(٥ ، ٣)	(٥ ، ٤)	(٥ ، ٥)	(٥ ، ٦)
٦	(٦ ، ١)	(٦ ، ٢)	(٦ ، ٣)	(٦ ، ٤)	(٦ ، ٥)	(٦ ، ٦)

ويمكن تمثيل فضاء العينة " ف" هندسياً على النحو المبين فى شكل (١ – ٣) حيث كل عنصر من عناصر ف يمثل بنقطة فى المستوى .



شكل (١ – ٣)

ملحوظة :

فضاء العينة لتجربة إلقاء حجرى نرد متمايزين (أحمر وأخضر مثلاً) فى آن واحد هو نفس فضاء العينة لتجربة إلقاء حجر نرد مرتين متتاليتين حيث بالرجوع إلى شكل (١ – ٣) يمكن جعل نواتج الحجر الأحمر تحل محل نواتج الرمية الأولى مثلاً ، نواتج الحجر الأخضر تحل محل نواتج الرمية الثانية.

📖 **تعريف الحدث :** الحدث هو مجموعة جزئية من فضاء العينة.

فمثلاً فى تجربة إلقاء قطعة نقود مرتين متتاليتين وملاحظة الوجه الظاهر.

نجد أن : ف = { (ص ، ص) ، (ص ، ك) ، (ك ، ص) ، (ك ، ك) }

ونلاحظ أن المجموعة أ = { (ك ، ك) }

وهى مجموعة جزئية من **ف** تعبر عن حدث " ظهور كتابتين "

، المجموعة ب = { (ص ، ص) ، (ك ، ك) }

وهى مجموعة جزئية من ف تعبر عن حدث " ظهور وجهين متشابهين "

، المجموعة ج = { (ص ،ص) ، (ص ، ك) ، (ك ، ص) }

وهى مجموعة جزئية من ف تعبر عن حدث " ظهور صورة على الأقل "

ملحوظة :

يقال لحدث ما أنه قد وقع إذا كان ناتج التجربة العشوائية عنصراً من عناصر المجموعة التى تعبر عن هذا الحدث .

فمثلاً عند إلقاء حجر نرد مرة واحدة وملاحظة العدد الذي يظهر على الوجه العلوى نقول إن الحدث أ = { ١ ، ٣ ، ٥ } قد وقع إذا كان ناتج التجربة أحد الأعداد ١ ، ٣ ، ٥ .

📖 الحدث المؤكد والحدث المستحيل :

- نعلم من دراستنا للمجموعات أن المجموعة **ف** والمجموعة الخالية Φ هما مجموعتان جزئيتان من ف ومن ثم فإن ف ، Φ هما حدثان من فضاء العينة ف.
- والحدث **ف** هو حدث مؤكد الوقوع لأن ناتج التجربة دائماً هو عنصر من عناصر المجموعة ف لذا يسمى بالحدث المؤكد.
- كما أن الحدث Φ هو حدث مستحيل الوقوع لذا يسمى بالحدث المستحيل.

📖 الحدث الأولى (الحدث البسيط)

- يسمى الحدث " حدثاً أولياً " أو " حدثاً بسيطاً " إذا كانت المجموعة التى تمثله تتألف من عنصر واحد فقط من عناصر فضاء العينة.

مثال (١) :

فى تجربة إلقاء حجر نرد مرة واحدة وملاحظة العدد الذي يظهر على الوجه العلوى – اكتب كلاً من الأحداث التالية :

أ هو حدث " الحصول على عدد زوجى "

، ب هو حدث " الحصول على عدد يقبل القسمة على ٣ ".

، ج هو حدث " الحصول على عدد أكبر من ٦ ".

، د هو حدث " الحصول على عدد يحقق المتباينة ١ ≤ س ≤ ٦ ".

، هـ هو حدث " الحصول على عدد يحقق المتباينة ٢ < س < ٤ ".

ثم وضح أياً من هذه الأحداث يكون حدثاً مؤكداً وأيها يكون حدثاً مستحيلاً وأيها يكون حدثاً أولياً.

الحـــل

ف = { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ }.

∵ أ هو حدث الحصول على عدد زوجى ∴ أ = { ٢ ، ٤ ، ٦ }

، ∵ ب هو حدث الحصول على عدد يقبل القسمة على ٣ ∴ ب = { ٣ ، ٦ }

، ∵ ج هو حدث الحصول على عدد أكبر من ٦

∴ ج = Φ وواضح أنه حدث مستحيل .

، ∵ د هو حدث الحصول على عدد يحقق المتباينة ١ ≤ س ≤ ٦

∴ د = { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ }. وواضح أنه حدث مؤكد لأنه يساوى المجموعة ف " فضاء العينة ".

، ∵ هـ هو حدث الحصول على عدد يحقق المتباينة ٢ < س < ٤

∴ هـ = { ٣ } وهو حدث أولى " أو بسيط " .

مثال (٢) :

- فى تجربة إلقاء قطعة نقود ثلاث مرات متتالية وملاحظة تتابع الصور والكتابات إذا كان :

أ هو حدث " الحصول على صورة واحدة بالضبط".

، ب هو حدث " الحصول على صورتين على الأقل ".

، ج هو حدث " الحصول على صورة واحدة على الأكثر " فاكتب كلا من تلك الأحداث.

الحـــل

ف = { (ص ، ص ،ص) ، (ص ، ص ، ك) ، (ص ، ك ، ص) ، (ص ، ك ، ك) ،
(ك، ص ، ص) ، (ك ، ص ، ك) ، (ك ، ك ، ص) ، (ك ، ك ، ك) }

∵ أ هو حدث الحصول على صورة واحدة بالضبط.

∴ أ = { (ص ، ك ، ك) ، (ك ، ص ، ك) ، (ك ، ك ، ص) }

∵ ب= هو حدث الحصول على صورتين على الأقل .

∴ ب = { (ص ، ص ، ك) ،(ص ، ك ، ص) ، (ك ، ص ، ص)،(ص ، ص ، ص) }

∵ ج هو حدث الحصول على صورة واحدة على الأكثر.

∴ ج = { (ص ، ك ، ك) ، (ك ، ص ، ك) ، (ك ، ك ، ص) ، (ك ، ك ، ك) }

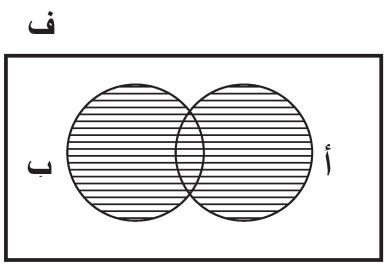
العمليات على الأحداث :

علمنا أن الأحداث هى مجموعات جزئية من فضاء العينة " ف " لذا فإنه يمكننا أن نربط بين حدثين أو أكثر لنحصل على أحداث جديدة وذلك باستخدام العمليات على المجموعات مثل الاتحاد والتقاطع والفرق والإكمال فإذا كان أ ، ب حدثين من ف فإن :

(أ) أ ∪ ب يعنى حدث وقوع أ أو ب أو كلاهما

أى حدث وقوع أحدهما على الأقل .

شكل (١ – ٤)

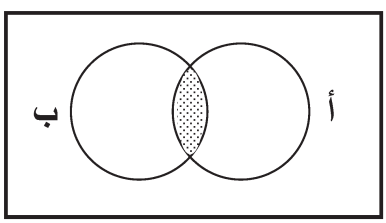


أ ∪ ب مظلل

شكل (١ – ٤)

(٢) أ ∩ ب يعنى حدث وقوع أ ، ب معاً .

أى حدث وقوع الحدثين معاً

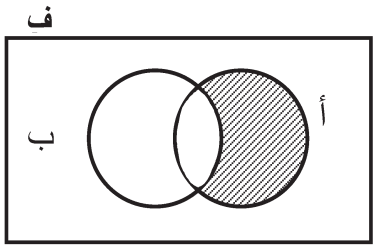


أ ∩ ب مظلل

شكل (١–٥)

(٣) أ – ب يعنى وقوع الحدث أ وعدم وقوع الحدث ب.

أى وقوع الحدث أ فقط



أ – ب مظلل

شكل (١ – ٦)

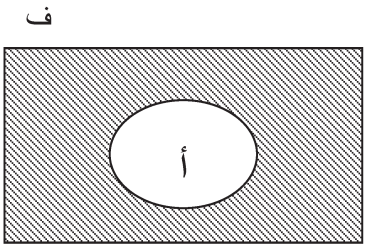
(٤) الحدث المكمل : مكملة المجموعة أ بالنسبة إلى ف.

وهى المجموعة $\acute{أ}$ تعبرعن حدث عدم وقوع الحدث

$\acute{أ}$ ويسمي $\acute{أ}$ بالحدث المكمل للحدث أ وهو الحدث

الذى يقع إذا لم يقع أ أوحدث عدم وقوع أ.

شكل (١ – ٧)



$\acute{أ}$ مظلل

شكل (١–٧)

الأحداث المتنافية :

يقال لحدثين أ ، ب انهما متنافيان إذا استحال وقوعهما معاً أى وقوع أحدهما ينفى وقوع الآخر ويلاحظ فى هذه الحالة أن أ ∩ ب = Φ أى أن المجموعتين الممثلتين للحدثين ليس بينهما أى عنصر مشترك.لذلك تعرف الأحداث المتنافية كما يلى :

تعريف :

(١) يقال إن الحدثين أ ، ب من فضاء عينة **ف** متنافيان إذا وفقط إذا كان أ ∩ ب = Φ

(٢) يقال لعدة أحداث إنها متنافية إذا وفقط إذا كانت متنافية مثنى مثنى.

ملحوظة (١) :

- التعريف يعنى أنه إذا كان الحدثان أ ، ب متنافيين فإن أ ∩ ب = Φ وأيضاً إذا كان أ ∩ ب = Φ فإن أ ، ب يكونان حدثين متنافيين .

كما أنه إذا كانت أ ، ب ، ج ثلاثة أحداث وكان أ ∩ ب = Φ ، ب ∩ ج = Φ ، أ ∩ ج = Φ فإن أ ، ب ، ج أحداث متنافية والعكس صحيح.

ملحوظة (٢) :

- الأحداث الأولية (البسيطة) فى أى تجربة عشوائية تكون عادة متنافية ٠

ملحوظة (٣) :

- أى حدث أ ومكملة أَ هما حدثان متنافيان ٠

مثال (١)

فى تجربة إلقاء قطعة نقود مرة واحدة وملاحظة الوجه الظاهر إذا كان أ هو حدث ظهور صورة ، ب هو حدث ظهور كتابة فهل الحدثان أ ، ب متنافيان ؟

الحـــــل

أ = { ص} ، ∴ ب = { ك }

∵ أ ∩ ب = Φ ∴ أ ، ب حدثان متنافيان٠

- ولاحظ أن وقوع أحد الحدثين ينفى وقوع الحدث الأخر "٠

مثال (٣) :

فى تجربة إلقاء حجر نرد مرة واحدة وملاحظة العدد الظاهر على الوجه العلوى وإذا كان :

أ حدث الحصول على عدد زوجى ، ب حدث الحصول على عدد فردى ،

ج حدث الحصول على عدد يقبل القسمة على ٣

فأى من الأحداث أ ، ب ، ج يتنافى مع الآخر ؟

وهل الأحداث أ ، ب ، ج متنافية ؟

الحـــــل

أ = { ٢ ، ٤ ، ٦ } ، ب = { ١ ، ٣ ، ٥ } ، ج = { ٣ ، ٦ }

، ∵ أ ∩ ب = Φ ∴ أ ، ب حدثان متنافيان

، ∵ أ ∩ ج = { ٦ } ∴ أ ، ج حدثان غير متنافيين

" لاحظ أنه إذا كان ناتج التجربة هو العدد ٦ فإن كلا من الحدثين أ ، ج يكونا قد وقعا لذا فإن أ ، ج حدثان غير متنافيين "٠

، ∵ ب ∩ ج = {٣} ∴ ب ، ج حدثان غير متنافيين

∴ أ ، ب ، ج أحداث غير متنافية

تمارين (١ – ١)

(١) سحبت بطاقة عشوائيًا من ثمان بطاقات مرقمة من ١ – ٨

أكتب فضاء العينة ثم عين الأحداث الآتية :

أ حدث الحصول على عدد زوجى

، ب حدث الحصول على عدد فردى

، ج حدث الحصول على عدد أكبر من أو يساوى ٦

، د حدث الحصول على عدد يقبل القسمة على ٣

(٢) ألقيت قطعة نقود مرتين متتاليتين ولوحظ " تتابع الصور والكتابات ، اكتب فضاء العينة لهذه التجربة ثم عين الأحداث التالية :

أ حدث ظهور صورة واحدة بالضبط

، ب حدث ظهور صورة على الأقل

، ج حدث ظهور صورة على الأكثر

، د حدث ظهور صورتين بالضبط

ثم وضح أياً من هذه الأحداث يكون حدثاً أولياً (بسيطاً)

(٣) ألقى حجر نرد مرتين متتاليتين ولوحظ العدد الظاهر على الوجه العلوى فى كل مرة.

عين كل من الأحداث الآتية :

أ حدث مجموع العددين ٨

، ب حدث مجموع العددين ١٠

، ج حدث المجموع ٨ أو ١٠

، د حدث المجموع ١٥

(٤) ألقيت قطعة نقود ثلاث مرات على التوالى ولوحظ تتابع الصور والكتابات أكتب فضاء العينة لهذه التجربة ثم عين الأحداث الآتية :

- حدث ظهور كتابة على الأقل.
- حدث ظهور كتابتين بالضبط .
- حدث ظهور كتابة على الأكثر.
- حدث ظهور كتابتين وصورة .

(٥) التجربة هي وجود ثلاثة أطفال لعائلة ما والمطلوب كتابة فضاء العينة المرتبط بالنوع " ولد أو بنت " والترتيب فى العمر بفرض عدم وجود توأم ثم اكتب كلاً من الحدثين الآتيين :

أ حدث أن يكون للعائلة بنتان وولد ·

، ب حدث أن يكون الطفل الأكبر ولداً ·

هل أ ، ب حدثان متنافيان ؟ وضح إجابتك

(٦) ألقيت قطعة نقود ثم حجر لملاحظة وجه قطعة النقود والعدد الظاهر على الوجه العلوى لحجرالنرد·

(أولا) اكتب فضاء العينة ·

(ثانياً) اكتب كلاً من الأحداث الآتية :

أ حدث ظهور صورة وعدد زوجي·

، ب حدث ظهور كتابة وعدد فردى·

، ج حدث وقوع الحدث أ أو وقوع الحدث ب·

، د حدث وقوع الحدث ب وعدم وقوع الحدث أ ·

(٧) ألقيت قطعة نقود فإذا حدث وكان الناتج صورة فسوف تلقى قطعة النقود مرة ثانية أما إذا كان الناتج كتابة فى المرة الأولى فسوف يلقى حجر نرد مرة واحدة·

(أولا) اكتب فضاء العينة لتلك التجربة.

(ثانياً) اكتب كلا من الأحداث الآتية :

أ حدث ظهور كتابة وعدد زوجى .

، ب حدث ظهور صورة واحدة على الأقل .

، ج حدث ظهور كتابة وعدد أولى.

(٨) ألقى حجر نرد فإذا حدث وكان العدد الظاهر على الوجه العلوى للحجر عدداً زوجياً فسوف تلقى قطعة نقود مرة واحدة أما إذا كان العدد الظاهر فردياً فإن قطعة النقود سوف تلقى مرتين.

(أولا) اكتب فضاء العينة لتلك التجربة

(ثانياً) اكتب كلا من الأحداث الآتية :

أ حدث ظهور عدد فردى وصورة واحدة على الأقل .

، ب حدث ظهور عدد زوجى وكتابة .

(٩) ألقيت قطعتا نقود متمايزتان ثم حجر نرد ولوحظ ما يظهر على الأوجه الثلاثة العلوية لقطعتى النقود وحجر النرد.

(أولا) اكتب فضاء العينة .

(ثانياً) اكتب الأحداث الآتية :

ج حدث الحصول على الصورة مرة على الأقل وعلى عدد زوجى .

، د حدث الحصول على صورة واحدة بالضبط وعلى عدد أولى.

(ثالثاً) عبر عن الأحداث التالية :

أ حدث وقوع الحدثين ج ، د معاً .

، ب حدث وقوع د فقط.

(١٠) إذا اشترى أحمد منزلاً من المنازل المعلن عنها فى إحدى الصحف وكان :

أ هو حدث " احتواء المنزل على ثلاثة طوابق أو أكثر ".

، **ب** هو حدث " تكلفة المنزل تزيد عن ١٠٠٠٠٠ جنيه "

، **ج** هو حدث " المنزل جديد "

عبر لغوياً عن الأحداث الآتية :

(أولا) أَ

(ثانياً) جَ

(ثالثاً) أ ∩ ب

(رابعاً) ب ∩ ج

(خامساً) أَ ∩ ب

(١ – ٣) مسلمات الاحتمال :

لنفرض أن فضاء العينة لتجربة عشوائية ما هو المجموعة ف التى عناصرها كما نعلم هـى جميـع النواتج الممكنة لهذه التجربة واصطلحنا على تسمية المجموعات الجزئية لها بالأحداث. يعرف احتمال الحدث بأنه مقياس لدرجة التاكد من وقوع الحدث وهذا المقياس يحقق المسلمات الثلاث الآتية :

مسلمات الاحتمال :

(١) لكل حدث أ ⊂ ف يوجد عدد حقيقى يسمى احتمال الحدث ويرمز له بالرمز ل (أ) حيث :

صفر ≤ **ل** (أ) ≤ ١

(٢) ل (ف) = ١

(٣) إذا كان أ ⊂ ف ، ب ⊂ ف وكان أ ، ب حدثين متنافيين فإن :

ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب)

ملحوظة هامة :

(١) المسلمة الأولى تعنى أن احتمال وقوع أى حدث هو عدد حقيقي ينتمي للفترة [٠ ، ١]

أما المسلمة الثانية فتعنى أن احتمال وقوع الحدث المؤكد = ١

(٢) المسلمة الثالثة تسمى بقاعدة الجمع للأحداث المتنافية ويمكن تعميمها إلى أى عدد محدود (منته) من الأحداث المتنافية أى أن :

ل ($أ_١$ ∪ $أ_٢$ ∪ $أ_٣$ ∪ ..... ∪ $أ_ن$) = ل ($أ_١$) + ل ($أ_٢$)+ ل ($أ_٣$) + ... + ل ($أ_ن$)

لأى $أ_١$ ، $أ_٢$ ، $أ_٣$ ، ..... ، $أ_ن$ أحداثاً متنافية.

(٣) من تلك المسلمات أمكن الحصول على بعض النتائج التى أسهمت فى حل العديد من مشكلات الاحتمالات نذكر منها :

ل (Φ) = صفراً أى أن احتمال الحدث المستحيل = صفراً

ل(أَ) = ١ – ل(أ) حيث أَ هو الحدث المكمل للحدث أ بالنسبة لـــ ف

ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

حيث أ ، ب أي حدثين من فضاء العينة ف (ليسا بالضرورة حدثين متنافيين) .

، ل(أ – ب) = ل(أ) – ل(أ ∩ ب) = ل(أ ∩ بَ)

(١-٤) حساب الاحتمال :

هناك الكثير من القوانين التي تستخدم لحساب الاحتمال ولكننا سوف نهتم في هذا الكتاب بالحالة التي يكون فيها جميع نواتج التجربة (الأحداث الأولية) متساوية الإمكانات أي لها نفس فرص الحدوث.

فإذا كان ف فضاء عينة محدوداً لتجربة عشوائية حيث:

ف = { $و_١$ ، $و_٢$ ، $و_٣$ ، ..... ، $و_ن$ }

وكانت ل ({ $و_١$ }) = ل ({$و_٢$}) = ل ({$و_٣$}) ..... = ل ({$و_ن$})

فإن ف في تلك الحالة تسمى بفضاء عينة ذي احتمالات متساوية.

ملحوظة :

- اصطلح على كتابة ل($و_١$) لتعني ل({$و_١$}) وذلك تيسيراً للكتابة.

∵ ل($و_١$) + ل($و_٢$) + ل($و_٣$) + ... + ل($و_ن$) = ل(ف) = ١

∴ ل($و_ر$) = $\frac{١}{ن}$ = حيث ر = ١ ، ٢ ، ٣ ، ..... ، ن

وبصفة عامة

إذا كان ف فضاء عينة لتجربة عشوائية ما ، جميع نواتجها متساوية الإمكانات فإن احتمال وقوع أي حدث أ ⊂ ف ويرمز له بالرمز ل (أ) يعطى بالعلاقة:

ل (أ) = $\frac{م}{ن}$

حيث م عدد النواتج التي تؤدي إلى وقوع الحدث أ ، ن عدد جميع النواتج الممكنة.

أى أن : ل (أ) = $\frac{\text{عدد النواتج التي تؤدي إلى وقوع الحدث أ}}{\text{عدد جميع النواتج الممكنة}}$

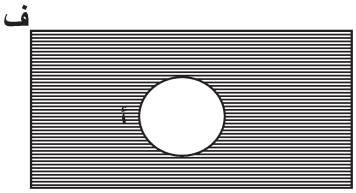
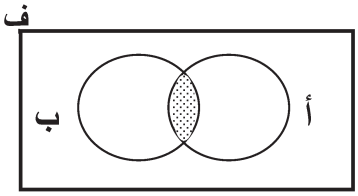
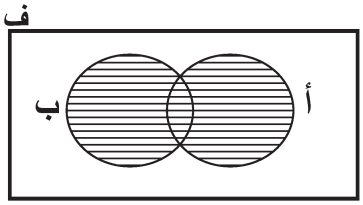
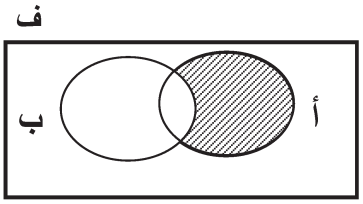
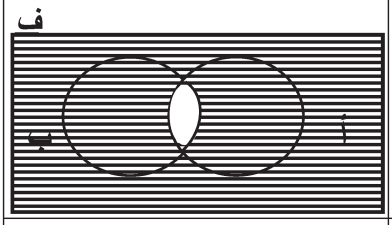
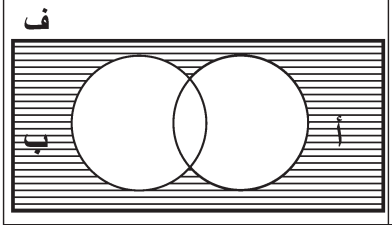
ملحوظة (١) :

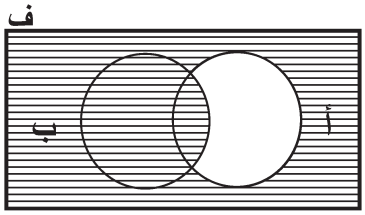
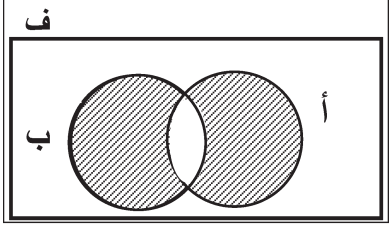
فى أى تجربة عشوائية تقوم على اختيار عنصر من مجموعة بها عدد محدود من العناصر فإن عملية الاختيار تتم بطريقة عشوائية بمعنى أن كل عنصر يكون له نفس الفرصة فى الاختيار.

ملحوظة(٢) :

في الأمثلة والتمارين الواردة بهذا الكتاب سنفترض دائماً أن قطع النقود أو أحجار النرد منتظمة ما لم ينص على خلاف ذلك.

تمثيل بعض الأحداث بأشكال ڤن واحتمالات الأحداث والتعبير اللفظى لها

التعبير اللفظى لاحتمال الحدث	احتمال الحدث	تمثيل الحدث بشكل ڤن
احتمال الحدث المكمل للحدث أ أو احتمال حدث عدم وقوع الحدث أ	ل (أَ) = ل (ف – أ)	
احتمال حدث وقوع أ ، ب معاً	ل (أ ∩ ب)	
احتمال حدث وقوع أ أو ب أو كلاهما أو احتمال حدث وقوع أحدهما على الأقل	ل (أ ∪ ب)	
احتمال حدث وقوع أ وعدم وقوع ب أو احتمال حدث وقوع أ فقط	ل (أ ∩ بَ) أو ل (أ – ب)	
احتمال حدث عدم وقوع الحدثين معاً أو احتمال حدث وقوع أحدهما على الأكثر	ل (أ ∩ ب)َ = ل (أَ ∪ بَ)	
احتمال حدث عدم وقوع أى من الحدثين أو احتمال حدث عدم وقوع الحدث أ وعدم وقوع الحدث ب	ل (أ ∪ ب)َ = ل (أَ ∩ بَ)	

التعبير اللفظى لاحتمال الحدث	احتمال الحدث	الحدث بشكل ڤن
احتمال حدث وقوع ب أو عدم وقوع أ	ل (ب ∪ أَ) = ل(أ – ب)َ	
احتمال حدث وقوع أحد الحدثين دون الآخر أو احتمال حدث وقوع أحد الحدثين فقط	ل [(أ– ب) ∪ (ب – أ)] = ل (أ ∪ ب) – ل(أ ∩ ب)	

مثال (١)

- ألقى حجر نرد منتظم مرة واحدة ولوحظ العدد الظاهر على الوجه العلوى. أوجد احتمال كل من الأحداث الآتية :

أ هو حدث " ظهور عدد زوجى " ، ب هو حدث " ظهور عدد أولى "

، ج هو حدث " ظهور عدد زوجى أولى " ، د هو حدث " ظهور عدد زوجى أو أولى "

الحـــــل

∵ ف = { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ }

∴ أ = { ٢ ، ٤ ، ٦ } ∴ ل (أ) = $\frac{٣}{٦}$ = $\frac{١}{٢}$

، ب = { ٢ ، ٣ ، ٥ } ∴ ل (ب) = $\frac{٣}{٦}$ = $\frac{١}{٢}$

، ج = أ ∩ ب = {٢} ∴ ل (ج) = $\frac{١}{٦}$

، د = أ ∪ ب = { ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ } ∴ ل (د) = $\frac{٥}{٦}$

ملحوظة :

يمكن إيجاد ل (د) كما يلى :

ل (د) = ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

$= \frac{١}{٢} + \frac{١}{٢} - \frac{١}{٦} = \frac{٥}{٦}$

مثال (٢)

ألقيت قطعة نقود منتظمة مرتين متتاليتين ولوحظ الوجه الظاهر فى كل مرة أوجد :

(أولا) احتمال ظهور الصورة مرتين ·

(ثانياً) احتمال ظهور نفس الشيء فى الرميتين·

الحـــــــل

ف = { (ص ، ص) ، (ص ، ك) ، (ك ، ص) ، (ك ، ك) }

(أولا) وبفرض أ هو حدث ظهور الصورة مرتين :

∴ أ = { (ص ، ص) }

ومن ثم يكون :

$$ل (أ) = \frac{\text{عدد النواتج التى تؤدى إلى وقوع الحدث أ}}{\text{عدد جميع النواتج الممكنة}} = \frac{١}{٤}$$

(ثانياً) بفرض ب هو حدث ظهور نفس الشيء فى الرميتين ·

∴ ب = { (ص ، ص) ، (ك ، ك) }

$$∴ ل (ب) = \frac{\text{عدد النواتج التى تؤدى إلى وقوع الحدث ب}}{\text{عدد جميع النواتج الممكنة}} = \frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢}$$

مثال (٣) :

صندوق يحتوى على ٥ كرات بيضاء ، ٤ كرات سوداء ، ٧ كرات حمراء سحبت كرة عشوائيًا من هذا الصندوق· أوجد احتمال كل من الأحداث الآتية :

(أولا) أ = حدث أن تكون الكرة المسحوبة بيضاء ·

(ثانياً) ب = حدث أن تكون الكرة المسحوبة حمراء ·

(ثالثاً) ج = حدث أن تكون الكرة المسحوبة ليست بيضاء ·

(رابعاً) د = حدث أن تكون الكرة المسحوبة بيضاء أو حمراء ·

الحـــل

(أولا) ل (أ) $= \frac{\text{عدد الكرات البيضاء}}{\text{عدد جميع الكرات بالصندوق}} = \frac{٥}{١٦}$

(ثانياً) ل (ب) $= \frac{\text{عدد الكرات الحمراء}}{\text{عدد جميع الكرات بالصندوق}} = \frac{٧}{١٦}$

(ثالثاً) ل (ج) $= \frac{\text{عدد الكرات الحمراء والسوداء}}{\text{عدد جميع الكرات بالصندوق}} = \frac{١١}{١٦}$

ويمكن الحصول على ل (ج) بطريقة أخرى :

∵ ل (حدث الحصول على كرة بيضاء) = ل (أ) $= \frac{٥}{١٦}$

والمطلوب هو احتمال الحدث المكمل

∴ ل(ج) = ل (أَ) = ١ – ل (أ) = ١ $- \frac{٥}{١٦} = \frac{١١}{١٦}$

(رابعاً) ل (د) $= \frac{\text{عدد الكرات البيضاء والحمراء}}{\text{عدد جميع الكرات بالصندوق}} = \frac{١٢}{١٦} = \frac{٣}{٤}$

ويمكن الحصول على هذا الاحتمال بطريقة أخرى :

ل (د) = ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب)

وذلك حسب المسلمة الثالثة حيث أ ، ب حدثان متنافيان

∴ ل (د) $= \frac{٥}{١٦} + \frac{٧}{١٦} = \frac{١٢}{١٦} = \frac{٣}{٤}$

مثال (٤) :

ألقى قطعة نقود ثم حجر نرد ولوحظ الوجه الظاهر لقطعة النقود والعدد على الوجه العلوى لحجر النرد. أوجد احتمال كل من الأحداث التالية :

أ = حدث ظهور صورة وعدد فردى .

ب = حدث ظهور صورة وعدد أولى .

ج = حدث ظهور كتابة وعدد أكبر من ٤

د = حدث ظهور عدد أولى .

الحـــل

ف = { (ص ، ١) ، (ص ، ٢) ، (ص ، ٣) ،(ص ، ٤) ، (ص ، ٥) ، (ص،٦) ، (ك ، ١) ، (ك ، ٢) ، (ك ، ٣) ، (ك ، ٤) ، (ك ، ٥) ، (ك ، ٦) }

∴ أ = { (ص ، ١) ، (ص ، ٣) ، (ص ، ٥) }

، ب = { (ص ، ٢) ،(ص ، ٣) ، (ص ، ٥) }

، ج = { (ك ، ٥) ، (ك ، ٦) }

، د = { (ص ، ٢) ، (ص ، ٣) ، (ص ، ٥) ، (ك ، ٢) ، (ك ، ٣) ، (ك ، ٥) } ومن ثم يكون :

ل (أ) = $\frac{٣}{١٢}$ = $\frac{١}{٤}$ ، ل (ب) = $\frac{٣}{١٢}$ = $\frac{١}{٤}$

، ل (ج) = $\frac{٢}{١٢}$ = $\frac{١}{٦}$ ، ل (د) = $\frac{٦}{١٢}$ = $\frac{١}{٢}$

مثال (٥) :

من مجموعة الأرقام { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ } كوّن عددًا من رقمين مختلفين · فما هو احتمال كل من الأحداث الآتية :

أ = حدث أن يكن رقم العشرات زوجياً ·

، ب = حدث أن يكون رقم الآحاد زوجياً ·

، ج = حدث أن يكون كلاً الرقمين زوجياً ·

، د = حدث أن يكون رقم الآحاد أو رقم العشرات زوجياً ·

الحـــل

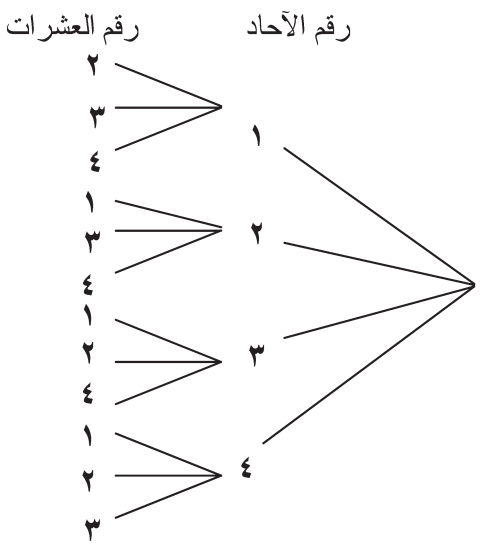
ف = { ٢١ ، ٣١ ، ٤١ ، ١٢ ، ٣٢ ، ٤٢ ، ١٣ ، ٢٣ ، ٤٣ ، ١٤ ، ٢٤ ، ٣٤ }

∴ أ = { ٢١ ، ٤١ ، ٤٢ ، ٢٣ ، ٤٣ ، ٢٤ }

، ب = { ١٢ ، ٣٢ ، ٤٢ ، ١٤ ، ٢٤ ، ٣٤ }

، ج = أ ∩ ب = { ٤٢ ، ٢٤ }

، د = أ ∪ ب = { ٢١ ، ١٤ ، ٤٢ ، ٢٣ ، ٤٣ ، ٢٤ ، ١٢ ، ٣٢ ، ١٤ ، ٣٤ }.



شكل (١-٨)

ومن ثم يكون :

ل(أ) = $\frac{٦}{١٢}$ = $\frac{١}{٢}$ ، ل (ب) = $\frac{٦}{١٢}$ = $\frac{١}{٢}$

، ل (ج) = $\frac{٢}{١٢}$ = $\frac{١}{٦}$ ، ل (د) = $\frac{١٠}{١٢}$ = $\frac{٥}{٦}$

كما يمكن الحصول على ل (د) كما يلى :

ل (د) = ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

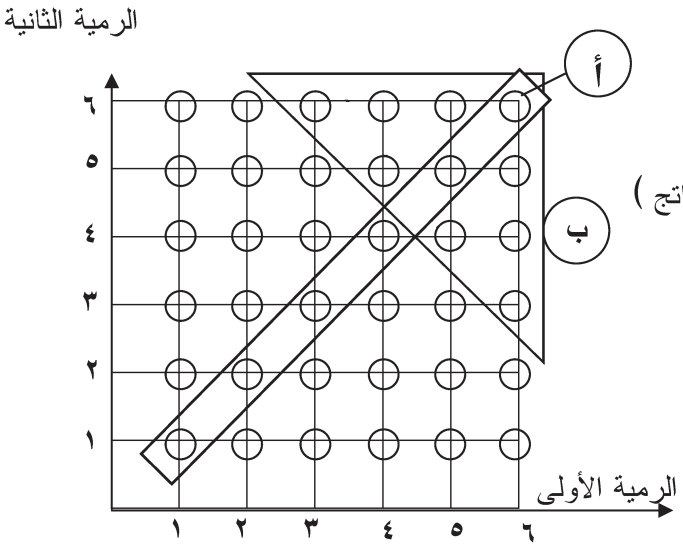
$$= \frac{٦}{١٢} + \frac{٦}{١٢} - \frac{٢}{١٢} = \frac{١٠}{١٢} = \frac{٥}{٦}$$

مثال (٦) :

ألقى حجر نرد مرتين متتاليتين ولوحظ العدد الظاهر على الوجه العلوى فى كل مرة· فإذا كان أ هو حدث الحصول على نفس العدد فى المرتين وكان ب هو حدث أن يكون مجموع العددين الظاهرين أكبر من ٨ أوجد كل من الاحتمالات الآتية :

ل(أ) ، ل (ب) ، ل (أ ∩ ب) ، ل (أ ∪ ب) ، ل (أ – ب) ، ل (بَ) .

الحل



شكل (١ – ٩)

بالنظر في شكل (١– ٩)

يتضح أن الحدث أ يتضمن ٦ عناصر (نواتج)

ومن ثم فإن :

ل (أ) = $\frac{٦}{٣٦}$ = $\frac{١}{٦}$

، بالمثل فإن :

ل(ب) = $\frac{١٠}{٣٦}$ = $\frac{٥}{١٨}$

كما يتبين لنا أن أ ∩ ب يتضمن عنصرين وبالتالى فإن :

ل (أ ∩ ب) = $\frac{٢}{٣٦}$ = $\frac{١}{١٨}$

∵ ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

∴ ل (أ ∪ ب) = $\frac{٦}{٣٦}$ + $\frac{١٠}{٣٦}$ − $\frac{٢}{٣٦}$ = $\frac{١٤}{٣٦}$ = $\frac{٧}{١٨}$

، بالمثل نجد أن الحدث (أ − ب) يتضمن ٤ عناصر وبالتالي فإن :

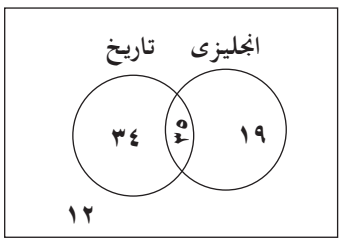
ل (أ − ب) = $\frac{٤}{٣٦}$ = $\frac{١}{٩}$ ويمكن الحصول على نفس النتيجة بطريقة أخرى كما يلى :

ل (أ − ب) = ل (أ) − ل (أ ∩ ب) = $\frac{١}{٦}$ − $\frac{١}{١٨}$ = $\frac{١}{٩}$

، ل (بَ) = ١ − ل (ب) = ١ − $\frac{١٠}{٣٦}$ = $\frac{٢٦}{٣٦}$ = $\frac{١٣}{١٨}$

مثال (٧) :

مجموعة مكونة من ١٠٠ طالب نجح منهم ٥٤ طالباً فى اللغة الإنجليزية ، ٦٩ طالباً فى التاريخ ٣٥ طالباً فى اللغة الإنجليزية والتاريخ. فإذا اختير طالب عشوائيًا. أوجد احتمال كل من الأحداث التالية .



أ = حدث أن يكون الطالب المختار ناجحاً فى اللغة الإنجليزية.

ب = حدث أن يكون الطالب المختار ناجحاً فى التاريخ .

ج = حدث أن يكون الطالب المختار راسباً فى التاريخ.

د = حدث أن يكون الطالب المختار ناجحاً فى اللغة الإنجليزية أو التاريخ.

الحل

ل (أ) = $\frac{\text{عدد الطلاب الناجحون فى اللغة الإنجليزية}}{\text{عدد جميع الطلاب فى المجموعة}}$ = $\frac{٥٤}{١٠٠}$ = $\frac{٢٧}{٥٠}$

، ل (ب) = $\frac{\text{عدد الطلاب الناجحون فى التاريخ}}{\text{عدد جميع الطلاب فى المجموعة}}$ = $\frac{٦٩}{١٠٠}$

، ل (ج) = $\frac{\text{عدد الطلاب الراسبون فى التاريخ}}{\text{عدد جميع الطلاب فى المجموعة}}$ = $\frac{١٠٠ - ٦٩}{١٠٠}$ = $\frac{٣١}{١٠٠}$

ل (د) = $\frac{\text{عدد الطلاب الناجحون فى اللغة الإنجليزية أوالتاريخ}}{\text{عدد جميع الطلاب فى المجموعة}}$ = $\frac{١٩+٣٥+٣٤}{١٠٠}$ = $\frac{٨٨}{١٠٠}$ = $\frac{٢٢}{٢٥}$

كما يمكن الحصول على ل (د) كما يلى :

، ل (د) = ل (أ ∪ ب)

= ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

$$= \frac{٥٤}{١٠٠} + \frac{٦٩}{١٠٠} - \frac{٣٥}{١٠٠} = \frac{٨٨}{١٠٠} = \frac{٢٢}{٢٥}$$

مثال (٨) : إذا كان أ ، ب حدثين من فضاء عينة لتجربة عشوائية ما وكان ل (أ) = $\frac{٥}{٦}$ ،

ل (ب) = $\frac{١}{٢}$ ، ل (أ ∩ ب) = $\frac{٥}{١٢}$ فأوجد :

أولا : ل (أ ∪ ب) ثانيا : ل (أَ ∩ بَ)

ثالثا : ل (أَ ∩ ب) رابعا : ل (أَ ∪ ب)

الحل

ل (أ) = $\frac{٥}{٦}$ ، ل (ب) = $\frac{١}{٢}$ ، ل (أ ∩ ب) = $\frac{٥}{١٢}$

أولا : ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

$$= \frac{٥}{٦} + \frac{١}{٢} - \frac{٥}{١٢}$$

$$= \frac{١١}{١٢}$$

ثانيا : ل (أَ ∩ بَ) = ل (أ ∪ ب)َ

= ١ – ل (أ ∪ ب)

$$= ١ - \frac{١١}{١٢}$$

$$= \frac{١}{١٢}$$

ثالثا : ل (أَ ∩ ب) = ل (ب) – ل (أ ∩ ب)

$$= \frac{١}{٢} - \frac{٥}{١٢}$$

$$= \frac{١}{١٢}$$

رابعا : ل (أَ ∪ ب) = ل(أَ) + ل (ب) – ل (أَ ∩ ب)

$$= (١ - ل (أ)) + \frac{١}{٢} - \frac{١}{١٢}$$

$$= \left(١ - \frac{٥}{٦} \right) + \frac{١}{٢} - \frac{١}{١٢}$$

$$= \frac{٧}{١٢}$$

مثال (٩) :

إذا كان أ ، ب حدثين من فضاء العينة فى التجربة عشوائية وكان ل (أ) = ٠,٥ ، ل (أ ∪ ب) = ٠,٦ فأوجد ل (ب) فى كل من الحالات الآتية :

أولا : أ ، ب حدثان متنافيان .

ثانيا : أ ⊂ ب

ثالثا : ل (أ ∩ بَ) = ٠,٣

الحــل

ل(أ) = ٠,٥ ، ل (أ ∪ ب) = ٠,٦

أولا : ∵ أ ، ب حدثان متنافيان ·

∴ ل (أ ∪ ب) = ل (أ) + ل(ب)

٠,٦ = ٠,٥ + ل (ب) ∴ ل (ب) = ٠,١

ثانيا : ∵ أ ⊂ ب

∴ ل (أ ∪ ب) = ل (ب)

∴ ل (ب) = ٠,٦

ثالثا : ل (أ ∩ بَ) = ٠,٣

ل (أ) – ل (أ ∩ ب) = ٠,٣

∴ ل (أ) – (ل (أ) + ل (ب) – ل (أ ∪ ب)) = ٠,٣

∴ ل(أ) – ل (أ) – ل (ب) + ل (أ ∪ ب) = ٠,٣

∴ ل (أ ∪ ب) – ل (ب) = ٠,٣

٠,٦ – ل (ب) = ٠,٣ ⟸ ل (ب) = ٠,٣

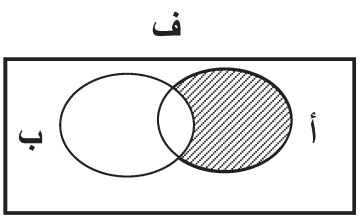
حل آخر :

ل (أ ∩ بَ) = ل (أ – ب)

= ل (أ ∪ ب) – ل (ب)

= ٠,٦ – ل(ب)

∴ ل (ب) = ٠,٦ – ٠,٣ = ٠,٣



تمارين (١ – ٢)

١) صندوق يحتوى على ثلاث تفاحات حمراء وأربعة خضراء وخمسة صفراء اختيرت تفاحة واحدة عشوائيًا أوجد :

أ) احتمال أن تكون التفاحة المختارة صفراء ·

ب) احتمال أن تكون التفاحة المختارة حمراء أو صفراء .

ج) احتمال أن تكون التفاحة المختارة ليست صفراء .

٢) ألقى حجر نرد منتظم مرتين متتاليتين ولوحظ العدد الظاهر على الوجه العلوى فى كل مرة أوجد احتمال :

أ) الحصول على المجموع ٧

ب) الحصول على عددين متساويين

ج) الحصول على المجموع أكبر من ١٢

٣) إذا علم ان احتمال أن يكون الجو ملبدًا بالغيوم هو ٠٫٢٨ واحتمال أن يكون الجو عاصفاً هو ٠٫٣٢ واحتمال أن يكون الجو ملبدًا بالغيوم أو عاصفًا هو ٠٫٤٨ فاحسب احتمالات كل من الأحداث الآتية :

أ = حدث أن يكون الجو ملبدا بالغيوم وعاصفا ·

ب = حدث أن يكون الجو غير عاصف ·

٤) يصوب جنديان فى وقت واحد نحو هدف ما ، فإذا كان احتمال أن يصيب الجندى الأول الهدف هو $\frac{١}{٤}$ ، احتمال أن يصيب الجندى الثانى الهدف هو $\frac{١}{٣}$ ، واحتمال أن يصيب الجنديان الهدف معا هو $\frac{١}{٥}$ أوجد :

(أولا) احتمال إصابة الهدف ·

(ثانيا) احتمال إصابة الهدف من الجندى الأول فقط ·

(ثالثا) احتمال إصابة الهدف من الجندي الثاني فقط.

٥) إذا كان أ ، ب حدثين من ف فضاء العينة لتجربة ما وكان ل (أ) = ٠٫٦ ، ل (ب) = ٠٫٣ ، ل (أ ∩ ب) = ٠٫١٥ فأوجد :

أولا : ل (أَ) ثانيا : ل (أ ∪ ب)

ثالثا : ل (أ – ب) رابعا : ل (أَ ∩ بَ)

٦) يذهب شخص الى عمله يوميًا فإذا كان احتمال أن يستخدم سيارته للذهاب الى العمل هو ٠٫٢١ واحتمال أن يستخدم المترو للذهاب الى العمل هو ٠٫١٤ واحتمال أن يستخدم الأتوبيس ٠٫٤٨ واحتمال أن يستخدم تاكسى ٠٫١٢ واحتمال ذهابه للعمل سيرا على الأقدام ٠٫٠٥

أولا) ما احتمال أن يذهب الشخص إلى عمله مستخدما سيارته أو المترو أو التاكسى ؟

ثانيا) ما احتمال أن يذهب الى عمله مستخدما تاكسى أو الأتوبيس ؟
ثالثا) ما احتمال أنه لن يذهب الى عمله سيرا على الأقدام ؟

٧) تقدم لوظيفة بأحد البنوك ٥٠ شخصًا موزعين كما هو موضح بالجدول اختير أحد المتقدمين عشوائيًا أوجد احتمال أن يكون الشخص المختار :

الجنس	مؤهلات عليا	مؤهلات متوسطة	المجموع
ذكر	١٦	١٤	٣٠
أنثى	١٢	٨	٢٠
المجموع	٢٨	٢٢	٥٠

أولا) أنثى

ثانيا) من ذوى المؤهلات المتوسطة .

ثالثا) ذكر من المؤهلات العليا .

رابعا) أنثى أو من ذوى المؤهلات العليا

٨) فصل دراسى به ٤٠ طالبًا نجح منهم ٣٠ طالبًا فى الفلسفة ، ٢٤ طالبًا فى التاريخ ، ٢٠ طالبا فى الامتحانين فإذا اختير طالب عشوائيًا ، أوجد احتمال أن يكون الطالب المختار :

أ) ناجحًا فى الفلسفة.
ب) ناجحًا فى التاريخ .
ج) ناجحًا فى أحد الامتحانين على الأقل.
د) راسبًا فى التاريخ .
هـ) راسبًا فى الفلسفة والتاريخ .

٩) الجدول الآتى يعطى بيانًا عن عدد حوادث المرور فى يوم من أيام العمل بمنطقة وسط المدينة :

عدد الحوادث	٠	١	٢	٣	٤	٥	أكثر من ٥
الاحتمال المناظر	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٥	٠,٢٠	٠,١٨	٠,١٥	٠,١٢

إذا اختير أحد أيام العمل عشوائيًا فأوجد احتمال :
أولا) وقوع حادثتين على الأقل .

ثانيا) وقوع ثلاثة حوادث على الأكثر.
ثالثا) وقوع أكثر من أربعة حوادث .

١٠)قطعة نقود معدنية صممت بحيث يكون احتمال ظهور الصورة ضعف احتمال ظهور الكتابة ألقيت هذه القطعة مرة واحدة ولوحظ الوجه الظاهر – أكتب فضاء العينة وأوجد احتمالات كل من الأحداث البسيطة .

١١)يتسابق ثلاثة سباحين أ ، ب ، جـ فى إحدى سباقات السباحة لمسافات طويلة فإذا كان احتمال فوز أ يساوى احتمال فوز ب واحتمال فوز أ يساوى ضعف احتمال فوز جـ فأوجد احتمال فوز أ أو ب فى هذا السباق ، علمًا بأن سباحًا واحدًا فقط سيفوز بالسباق .

١٢)ألقيت ثلاث قطع نقود منتظمة ومتمايزة احسب :
أولا) احتمال ظهور صورة واحدة أوصورتين .
ثانيا) احتمال ظهور صورة واحدة على الأقل .

١٣)إذا كان س ، ص حدثين متتاليين من ف وكان :

ل (س) = ٠,٣٧ ل (ص) = ٠,٤٤ فأوجد :

(أ) ل (سَ) (ب) ل (س ∩ ص)

(جـ) ل (س ∩ صَ) (د) ل (سَ ∩ صَ)

١٤)إذا كان أ ، ب حدثين من فضاء عينة لتجربة عشوائية وكان :

ل (أ) = ٠,٦ ، ل (ب) = ٠,٥ ، ل (أَ ∪ بَ) = ٠,٧ فأوجد احتمال كل مما ياتى :

أولا : وقوع الحدثين أ ، ب معًا. ثانيا : وقوع الحدث أ فقط.
ثالثا : وقوع حدث على الأقل. رابعا: وقوع أحد الحدثين فقط.

١٥)إذا كان أ ، ب حدثين من ف فضاء العينة لتجربة عشوائية ما ، وكان :

ل (أ) = ٠,٧ ، ل (ب) = ٠,٤ ، ل (أ ∪ ب) = ٠,٨
أوجد :
أولا : ل (أ ∩ ب)
ثانيا : ل (أ ∩ بَ)
ثالثا : ل (أَ ∪ بَ)

رابعا : ل (أ ∪ بَ)

١٦) إذا كان ف فضاء النواتج لتجربة عشوائية حيث ف = { أ ، ب ، جـ }

وكان $\frac{ل(أَ)}{ل(أ)} = \frac{٨}{٣}$ ، $\frac{ل(بَ)}{ل(ب)} = \frac{٥}{٢}$ **أوجد** $\frac{ل(جـَ)}{ل(جـ)}$

١٧) ألقى حجر نرد منتظم مرتين متتاليتين ولوحظ العدد الظاهر على الوجه العلوى فى كل مرة أوجد احتمال أن يكون :

أولا : مجموع العددين قابلا للقسمة على ٦

ثانيا : الفرق المطلق بين العددين مساويا عددًا أوليًا ٠

الفصل الثانى

المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية

مقدمة

سبق أن درس الطالب تعريف الدالة ، وسوف يدرس فى هذا الفصل مفهوم دالة الكثافة ، وعلاقتها بالمتغير العشوائى كما يدرس أن نواتج أى تجربة عشوائية ليست بالضرورة أن تكون أعدادًا ، ولكنَّ كثيرًا ما نرغب فى تخصيص عدد معين لكل ناتج ، فمثلاً مجموع العددين الظاهرين على الوجهين العلويين عند إلقاء حجرى نرد ، ويسمى هذا التخصيص بمتغير عشوائى .

الأهداف

فى نهاية تدريس هذا الفصل ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يعرف مفهوم دالة الكثافة .

(٢) يعرف مفهوم المتوسط (التوقع) ، التباين .

(٣) يستنتج الانحراف المعيارى .

(٤) يحسب كلا من التوقع والتباين والانحراف المعيارى لمتغير عشوائى.

(٥) يعين معامل الاختلاف .

(٦) يعرف مفهوم التوزيعات المتصلة .

الموضوعات

(١) المتغير العشوائى .

(٢) التوزيع الاحتمالى .

(٣) دالة كثافة الاحتمال .

(٤) المتوسط (التوقع) ـ التباين ـ الانحراف المعيارى للمتغير العشوائى .

(٥) معامل الاختلاف .

الفصل الثانى
المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية

(٢-١) المتغيرات العشوائية :

فى أي دراسة تطبيقية إحصائية ينبغى أن نحصل على بيانات عددية عن المتغيرات التى ندرسها وتختلف طريقة تناولنا لهذه البيانات باختلاف تلك المتغيرات ·

لذلك فإننا فى معظم الأحيان لا نهتم بنواتج التجربة العشوائية ذاتها وإنما بأعداد حقيقية مرتبطة بهذه النواتج ·

فمثلاً فى تجربة إلقاء قطعة نقود مرتين قد نكون مهتمين بعدد الصور التى تظهر وفى تجربة إلقاء حجر نرد مرتين فد نكون مهتمين بمجموع العددين الظاهرين على الوجه العلوى أو الفرق بينهما أو العدد الأكبر فيهما وهكذا ·

ووفقًا لاهتماماتنا نقوم بتجزئة فضاء نواتج التجربة إلى أحداث متنافية (مجموعات جزئية غير متقاطعة) وكل حدث منها مرتبط بعدد حقيقى ·

فمثلا عند القاء قطعة نقود مرتين فإن :

ف = { (ص ، ص) ، (ص ، ك) ، (ك ، ص) ، (ك ، ك) }

فإن كان اهتمامنا مثلا بعدد الصور التى تظهر فإننا نعرف الدالة :

س : ف ← ح " حيث ح مجموعة الأعداد الحقيقة " كالاتى :

س : (ص ، ص) ← ٢

، (ص ، ك) ← ١

، (ك ، ص) ← ١

، (ك ، ك) ← ٠

ومنها نجد أن الدالة س تأخذ القيم ٠ ، ١ ، ٢

أى أن مدى الدالة س = { ٠ ، ١ ، ٢ }

وتستخدم الدالة س فى التعبير عن الأحداث المختلفة محل اهتمامنا بدلالة قيم هذه الدالة ففى المثال السابق نجد أن :

س = ٢ تعبر عن حدث ظهور صورتين ·

س = ١ تعبر عن حدث ظهور صورة ·

س = ٠ تعبر عن حدث عدم ظهور صورة ·

ويطلق على مثل هذه الدالة اسم المتغير العشوائى :

تعريف المتغير العشوائى :

إذا كان ف فضاء عينة لتجربة عشوائية ، ح مجموعة الأعداد الحقيقة فإن :

دالة س : ف ← ح تسمى متغيراً عشوائيًا معرفا على ف (فضاء عينة هذه التجربة) .

ويلاحظ أن المتغير العشوائي يحدث تجزئيا لفضاء العينة ف أى يقسمه إلى عدد من الأحداث المتنافية اتحادها يعطى فضاء العينة ف ، وكل قيمة من قيم س هى صورة لحدث واحد وواحد فقط من هذه الأحداث ·

ففى المثال السابق نجد أن :

العدد ٢ هو صورة الحدث {(ص ، ص)}

العدد ١ هو صورة الحدث { (ص ، ك) ، (ك ، ص) }

العدد ٠ هو صورة الحدث { (ك ، ك) }

كما يلاحظ أنه يمكن تعريف أكثر من متغير عشوائي " دالة من ف ← ح " على نفس فضاء العينة للتجربة العشوائية كل منها يعتمد على اهتمام معين ·

ففى تجربة إلقاء قطعة نقود مرتين يمكن تعريف متغير عشوائي آخر للتعبير عن (عدد الصور – عدد الكتابات) ·

فإذا رمزنا لهذا المتغير العشوائي بالرمز ص ·

فإن ص : ف ← ح ويكون معرفًا كالأتى :

ص : (ص ، ص) ↦ ٢

، (ص ، ك) ↦ ٠

، (ك ، ص) ↦ ٠

، (ك ، ك) ↦ -٢

ويكون مدى المتغير العشوائي ص = { ٢ ، ٠ ، -٢ }

تعريف المتغير العشوائي المتقطع والمتغير العشوائى المتصل :

يقال للمتغير العشوائي أنه من النوع المتقطع (أو المنفصل أو الوثاب) إذا كان مداه مجموعة محدودة أو قابلة للحصر من الاعداد الحقيقية ·

كما يقال للمتغير العشوائي أنه من النوع المتصل إذا كان مداه فترة من الاعداد الحقيقة (فترة مغلقة أو مفتوحة) وهى مجموعة غير قابلة للحصر من الأعداد الحقيقة ·

والأمثلة السابق دراستها كلها هى أمثلة لمتغيرات متقطعة (منفصلة) وسنذكر الأن مثالا لمتغير عشوائي متصل (أو مستمر) ·

مثال :

فى تجربة اختيار نقطة داخل أو على الدائرة $س^٢ + ص^٢ = ٤$ عين مدى المتغير العشوائي س الذى يعبر عن بعد النقطة عن مركز الدائرة .

الحـــــــــــــــل

فضاء العينة لهذه التجربة هو سطح دائرة مركزها نقطة الأصل وطول قطرها ٢ أى أن :

$ف = \{ (س ، ص) : س^٢ + ص^٢ \leq ٤ \}$

وواضح أن مدى المتغير العشوائى المطلوب هو الفترة المغلقة [٠ ، ٢]

(٢ – ٢) التوزيعات الاحتمالية :

يهتم الاحصاء بصفة خاصة بالمتغيرات العشوائية بل هى محور الدراسة فيه نظريًا وتطبيقيًا ولذلك فسوف نتناول بالدراسة الآن فكرة مبسطة عن توزيعاتها الاحتمالية ·

وتنقسم التوزيعات الاحتمالية للمتغيرات العشوائية إلى نوعين هما التوزيعات الاحتمالية المتقطعة والتوزيعات الاحتمالية المتصلة (دوال الكثافة) بحسب كون المتغير العشوائى من النوع المتقطع (أو المنفصل) (أو من النوع المتصل) (أو المستمر) ·

(أ) التوزيعات الاحتمالية المتقطعة :

تعريف – التوزيع الاحتمالى :

إذا كان س متغيرًا عشوائيًا متقطعا مداه المجموعة ($س_١$ ، $س_٢$ ، $س_٣$ ، ..... $س_ن$)

فان الدالة د المعرفة كالأتى :

$د (س_ر) = ل (س = س_ر)$ لكل ر = ١ ، ٢ ، ٣ ..... ، ن

تحدد ما يسمى بالتوزيع الاحتمالى للمتغير المتقطع س والذى يعبر عنه بمجموعة الأزواج المرتبة المحددة لبيان الدالة د .

ويفضل كتابة التوزيع الاحتمالى " مجموعة الأزواج المرتبة المحددة لبيان الدالة د "

أى { (س$_{١}$ ، د (س$_{١}$)) ، (س$_{٢}$ ، د (س$_{٢}$)) ، (س$_{٣}$ ، د (س$_{٣}$)) ..... ، (س$_{ن}$ ، د (س$_{ن}$)) }

س$_{ر}$	س$_{١}$	س$_{٢}$	س$_{٣}$.....	س$_{ن}$
د(س$_{ر}$)	د(س$_{١}$)	د(س$_{٢}$)	د(س$_{٣}$)	د (س$_{ن}$)

حيث تكتب قيم المتغير العشوائي فى الصف الأول والاحتمال المناظر فى الصف الثاني

ويلاحظ أن الدالة د فى التعريف السابق تحقق الشرطين الآتيين :

١- د (س$_{ر}$) $\geq$ ٠ لكل ر = ١ ، ٢ ، ٣ ..... ، ن

وذلك لأن ، د (س$_{ر}$) ترمز إلى احتمال (أن تأخذ س القيمة س$_{ر}$) واحتمال أى حدث غير سالب ٠

٢- د (س$_{١}$) + د (س$_{٢}$) + د (س$_{٣}$) + ... + د(س$_{ن}$) = ١

لأن هذا هو مجموع احتمالات أحداث متنافية واتحادها يعطى فضاء العينة ف

وأى دالة تحقق الشرطين السابقين تصلح لأن تحدد توزيعًا احتماليًا لمتغير عشوائي متقطع ٠

مثال (١) :

ألقيت قطعة نقود ثلاث مرات متتالية وكان المتغير العشوائي س يعبر عن عدد مرات ظهور الصورة ٠

اكتب التوزيع الاحتمالى للمتغير العشوائي س .

الحـــــــــــــل

فضاء العينة ف يتكون من ٢^{٣} = ٨ عناصر وهى :

{ (ص ، ص ، ص) ، (ص ، ص ، ك) ، (ص ، ك ، ك) ، (ك ، ك ، ك)

(ص ، ك ، ص) ، (ك ، ص ، ك) ، (ك ، ص ، ص) ، (ك ، ك ، ص) }

واضح أن المتغير العشوائي س يأخذ القيم ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣

أي أن مدى المتغير العشوائي س = { ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ }

ولكى نكتب التوزيع الاحتمالى للمتغير العشوائي س لابد من حساب احتمال الحدث المناظر لكل قيمة من قيم المتغير العشوائى وهى :

د (٠) ، د (١) ، د (٢) ، د (٣)

وكما نعلم من دراستنا فإن :

د (٠) = ل (س = ٠) = ل ({ (ك ، ك ، ك) }) = $\frac{١}{٨}$

د (١) = ل (س = ١) = ل ({ (ص ، ك ، ك) ، (ك، ص ، ك) ، (ك ، ك ، ص) }) = $\frac{٣}{٨}$

، د (٢) = ل (س = ٢) = ل ({ (ص ، ص ، ك) ، (ص ، ك ، ص) ، (ك ، ص، ص) }) = $\frac{٣}{٨}$

، د (٣) = ل (س = ٣) = ل ({ (ص ، ص ، ص) }) = $\frac{١}{٨}$

وعلى ذلك يمكننا كتابة التوزيع الاحتمالى للمتغير العشوائي على الصورة :

$س_ر$	٠	١	٢	٣
د ($س_ر$)	$\frac{١}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{١}{٨}$

ونلاحظ أن : ١- جميع الاحتمالات د ($س_ر$) غير سالبة .
٢- مجموع الاحتمالات يساوى الواحد الصحيح .

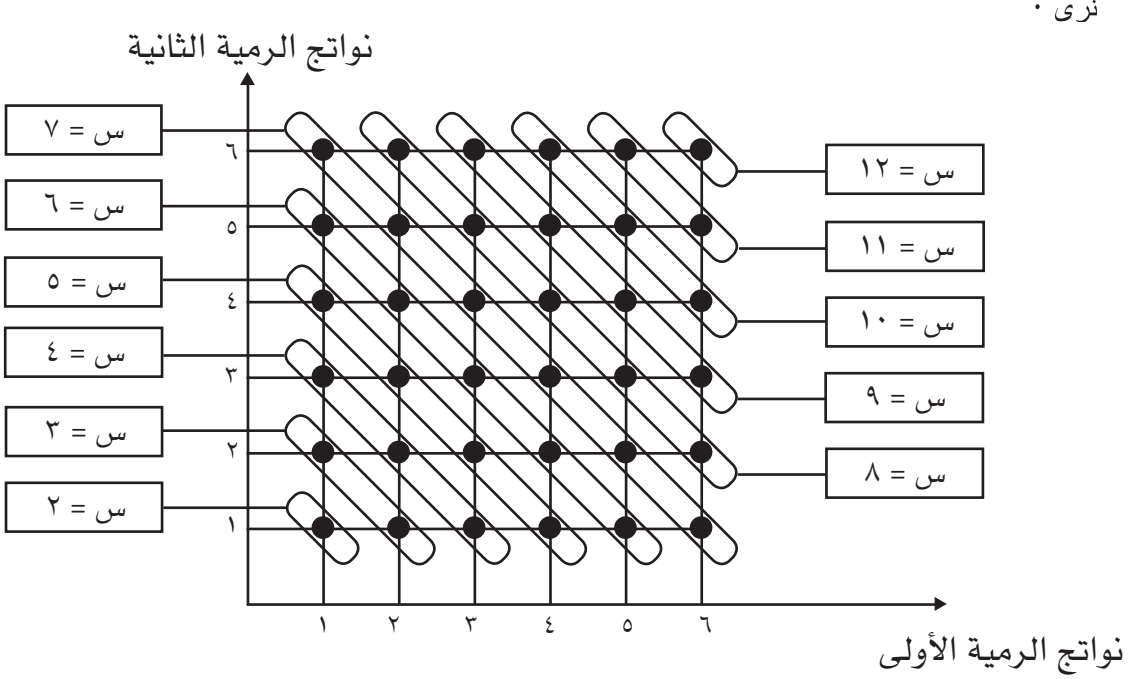
مثال (٢) :

ألقى حجر نرد مرتين وكان المتغير العشوائي س يعبر عن مجموع العددين الظاهرين · أوجد التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي س .

الحل

حيث أن المتغير س يعبر عن مجموع العددين الظاهرين فإنه يأخذ القيم ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢

وشكل (٢-١) يوضح فضاء العينة ف فى صورته المجزأة بالمتغير العشوائى س وهى أحداث متنافية كما نرى ·



شكل (٢ - ١)

ويمكن حساب الاحتمالات بالنظر إلى شكل (٢ – ١) فنجد أن :

د (٢) = ل (س = ٢) = $\frac{١}{٣٦}$

، د (٣) = ل (س = ٣) = $\frac{٢}{٣٦}$

، د (٤) = ل (س = ٤) = $\frac{٣}{٣٦}$

، د(٥) = ل (س = ٥) = $\frac{٤}{٣٦}$

، د (٦) = ل (س = ٦) = $\frac{٥}{٣٦}$

، د (٧) = ل (س = ٧) = $\frac{٦}{٣٦}$

، د (٨) = ل (س = ٨) = $\frac{٥}{٣٦}$

، د (٩) = ل (س = ٩) = $\frac{٤}{٣٦}$

، د (١٠) = ل (س = ١٠) = $\frac{٣}{٣٦}$

، د (١١) = ل (س = ١١) = $\frac{٢}{٣٦}$

، د (١٢) = ل (س = ١٢) = $\frac{١}{٣٦}$

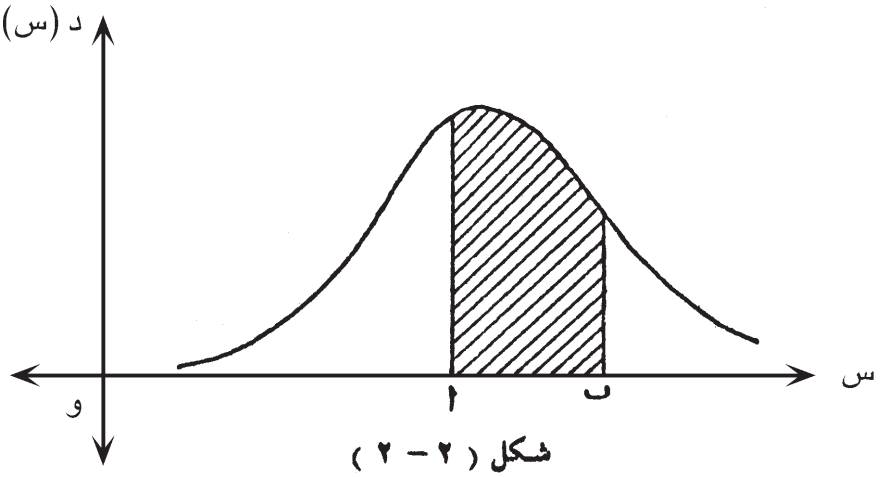
ومن ثم فإن التوزيع الاحتمالى لهذا المتغير يعطى بالجدول الآتى :

س$_{ر}$	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
د(س$_{ر}$)	$\frac{١}{٣٦}$	$\frac{٢}{٣٦}$	$\frac{٣}{٣٦}$	$\frac{٤}{٣٦}$	$\frac{٥}{٣٦}$	$\frac{٦}{٣٦}$	$\frac{٥}{٣٦}$	$\frac{٤}{٣٦}$	$\frac{٣}{٣٦}$	$\frac{٢}{٣٦}$	$\frac{١}{٣٦}$

(ب) التوزيعات الاحتمالية المتصلة :

إن الأفكار السابقة عن توزيعات الاحتمال للمتغيرات العشوائية المتقطعة (المنفصلة) يمكن أن تمتد إلى المتغيرات العشوائية المتصلة (أو المستمرة) مع بعض الفروق التى تقتضيها طبيعة كل من هذين النوعين من المتغيرات ٠

فإذا كان س متغيرًا عشوائيًا متصلا فقد عرفنا أن مداه هو فترة مفتوحة أو مغلقة أى أنه يأخذ عددًا لا نهائيا غير قابلا للحصر من القيم فى أى جزء من مداه مهما كان صغيرًا لذا فسوف نهتم فى هذه الحالة بحساب احتمال أن يقع المتغير العشوائي المتصل فى فترة جزئية من مداه كأن نبحث عن احتمال أن يقع المتغير العشوائي المتصل س فى الفترة المغلقة [أ ، ب] والحصول على هذا الاحتمال يتطلب وجود دالة تحقق شروط معينة وبحيث تكون مساحة المنطقة الواقعة تحت منحنى هذه الدالة وفوق محور السينات فى الفترة من أ إلى ب تساوى الاحتمال المطلوب أى ل (أ ≤ س ≤ ب) شكل (٢ – ٢) ·



شكل (٢ – ٢)

تعريف : دالة كثافة الاحتمال :

إذا كان س متغيرًا عشوائيًا متصلا فإن الدالة الحقيقية د تسمى بدالة كثافة الاحتمال للمتغير العشوائى س إذا كان :

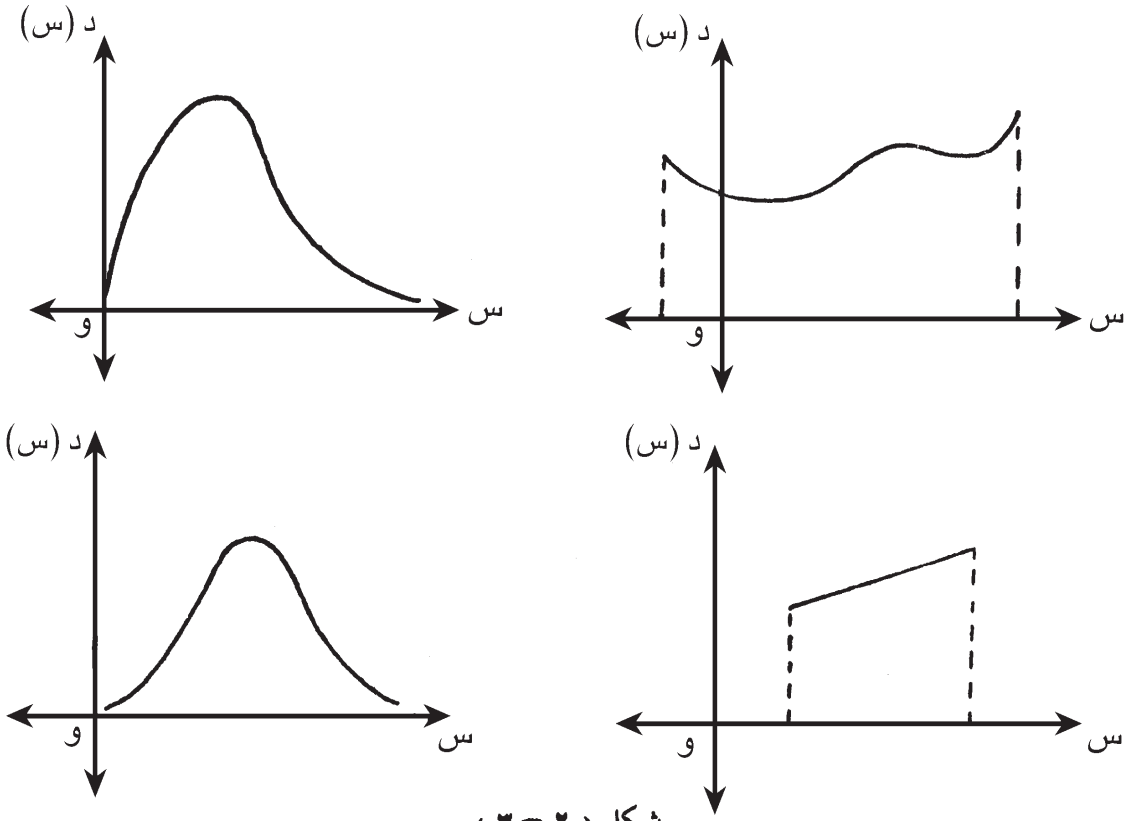
ل (أ ≤ س ≤ ب) = مساحة المنطقة الواقعة تحت منحنى الدالة د وفوق محور السينات فى الفترة من أ إلى ب

وذلك لكل عددين حقيقيين أ ، ب حيث أ ≤ ب

وبوضع ب = أ فى التعريف السابق يتضح أن احتمال أن يأخذ المتغير العشوائي المتصل قيمة معينة يساوى صفراً ، أى أن ل (س = أ) = ٠ وعلى ذلك فإن ل (أ ≤ س ≤ ب) = ل (أ < س ≤ ب) = ل (أ ≤ س < ب) = ل (أ < س < ب)

ويلاحظ أن د (س) لا تعبر عن احتمال كما هو الحال فى المتغير العشوائي المتقطع ، ولذلك فإن التوزيع الاحتمالي للمتغير العشوائي المتصل لا يعبر عنه كمجموعة من الأزواج المرتبة أو جدول وإنما يكتفى بتعريفه بدالة كثافة الاحتمال ·

وشكل (٢-٣) يوضح منحنيات بعض تلك الدوال.



شكل (٢ – ٣)

ونلاحظ أنها كلها تقع أعلى محور السينات وذلك لأن الاحتمال غير سالب دائمًا كما روعى فيهـا أن تكـون مساحة المنطقة الكلية الواقعة تحت منحنى الدالة وفوق محور السينات تساوى الواحد الصحيح .

وعموما إذا كانت د دالة كثافة الاحتمال لمتغير عشوائي متصل فلابد أن يكون لها الخواص التالية :

١- منحنى الدالة د يقع فوق محور السينات .

٢- مساحة المنطقة الواقعة تحت منحنى الدالة د وفوق محور السينات تساوى الواحد الصحيح

مثال (١) :

س متغير عشوائي متصل دالة كثافة الاحتمال له هى :

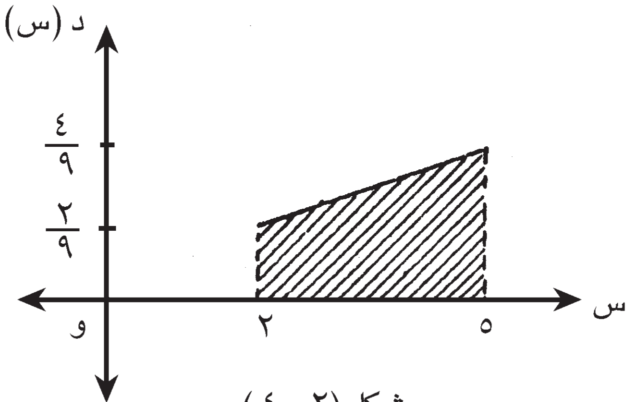
$$\text{د}(\text{س}) = \begin{cases} \dfrac{٢\,(١ + \text{س})}{٢٧} & ٢ \le \text{س} \le ٥ \\ \text{صفر} & \text{فيما عدا ذلك} \end{cases}$$

(أ) بين أن ل (٢ < **س** < ٥) = ١

(ب) احسب ل (**س** < ٤)

(ج) احسب ل (٣ ≤ **س** < ٤)

الحـــــــــــــــــــل



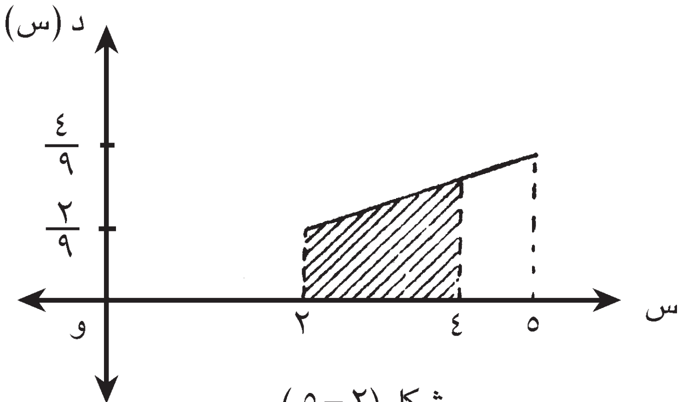
شكل (٢ – ٤)

(أ) ل (٢ < س < ٥) = مساحة المنطقة المظللة فى شكل (٢ – ٤) وهى عبارة عن سطح شبه منحرف

، د (٢) = $\frac{٢ (١ + ٢)}{٢٧}$ = $\frac{٢}{٩}$ ، د (٥) = $\frac{٢ (١ + ٥)}{٢٧}$ = $\frac{٤}{٩}$

∴ ل (٢ < س < ٥) = $\frac{١}{٢}$ ($\frac{٢}{٩}$ + $\frac{٤}{٩}$) × ٣ = ١

(ب) كما سبق فإن د (٢) = $\frac{٢}{٩}$ ، د (٤) = $\frac{٢ (١ + ٤)}{٢٧}$ = $\frac{١٠}{٢٧}$

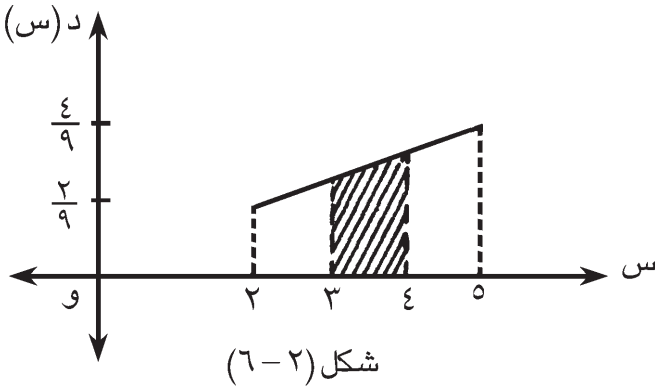


شكل (٢ – ٥)

∴ ل (س < ٤) = مساحة المنطقة المظللة فى شكل (٢ – ٥)

= $\frac{١}{٢}$ ($\frac{٢}{٩}$ + $\frac{١٠}{٢٧}$) × ٢ = $\frac{١٦}{٢٧}$

(جـ) ∵ د (٣) = $\frac{٢ (١ + ٣)}{٢٧}$ = $\frac{٨}{٢٧}$ ، د (٤) = $\frac{١٠}{٢٧}$



شكل (٢ – ٦)

∴ ل (٣ ≤ س < ٤) = مساحة المنطقة المظللة فى شكل (٢ – ٦)

= $\frac{١}{٢}$ ($\frac{٨}{٢٧}$ + $\frac{١٠}{٢٧}$) × ١ = $\frac{١}{٣}$

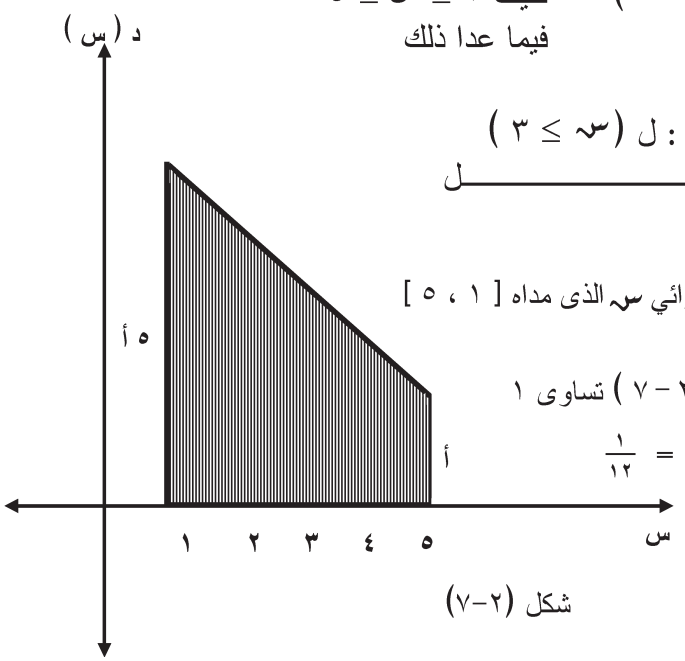
مثال (٢) :

س متغير عشوائي متصل دالة كثافة الاحتمال له هى :

د (س) = { أ (٦ – س) حيث ١ ≤ س ≤ ٥ ؛ صفر فيما عدا ذلك }

أوجد : أولا : قيمة أ ثانيا : ل (س ≤ ٣)

الحـــــــــــــــــل



شكل (٢–٧)

أولا :

د (١) = ٥ أ ، د (٥) = أ

د هى دالة كثافة الاحتمال للمتغير العشوائي س الذى مداه [١ ، ٥]

∴ المساحة فوق الفترة [١ ، ٥] = ١

∴ مساحة المنطقة المظللة فى شكل (٢ – ٧) تساوى ١

$\frac{١}{٢}$ (أ + ٥ أ) × ٤ = ١ ← أ = $\frac{١}{١٢}$

ثانيا :

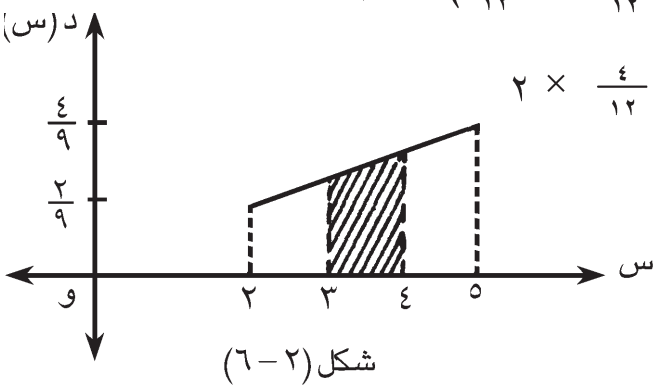
د (٣) = $\frac{٣}{١٢}$

ل (س ≤ ٣) = مساحة المنطقة المظللة فى شكل (٢ – ٨)

= $\frac{١}{٢}$ ($\frac{١}{١٢}$ + $\frac{٣}{١٢}$) × ٢

= $\frac{١}{٢}$ × $\frac{٤}{١٢}$ × ٢

= $\frac{١}{٣}$



شكل (٢ – ٦)

(٢-٣) المتوسط (التوقع) – التباين – الانحراف المعيارى للمتغير العشوائي :

كثيرا ما نحتاج إلى عدد محدود من المعالم والتى يمكن عن طريقها تحديد صفات التوزيع الاحتمالى أو دالة الكثافة للمتغير العشوائي أى تحديد صفات المجتمع أو شكل منحنى دالة الكثافة ، وكذلك فإنه عن طريق اختلاف قيم تلك المعالم مقارنة المجتمعات المختلفة بعضها ببعض ·

ومن أهم هذه المعالم فى الإحصاء المتوسط (أو القيمة المتوقعة أو التوقع) وهو يحدد القيمة التى تتمركز حولها معظم قيم المتغير العشوائي·

والتباين أيضا هو أحد المقاييس أو المعالم التى توضح انتشار (أو تشتت) قيم المتغير العشوائي عن المتوسط كما أن الانحراف المعياري هو ايضا أحد مقاييس التشتت ·

وسنتناول فيما يلي تعريف تلك المعالم فى حالة المتغير العشوائي المتقطع ،وذلك لأن تعريفها فى حالة المتغير العشوائي المتصل يتطلب استخدام بعض المفاهيم الرياضية التي تخرج عن نطاق هذا الكتاب ·

تعريف

إذا كان س متغيرًا عشوائيًا متقطعا يأخذ القيم الممكنة التالية $س_١$ ، $س_٢$ ، $س_٣$ ، ··· ، $س_ن$ باحتمالات $د(س_١)$ ، $د(س_٢)$ ، $د(س_٣)$ ، ····· ، $د(س_ن)$ على الترتيب فإن :

المتوسط = $\mu = \sum_{ر=١}^{ن} س_ر \cdot د(س_ر)$

$= س_١ \cdot د(س_١) + س_٢ \cdot د(س_٢) + س_٣ \cdot د(س_٣) + ····· + س_ن \cdot د(س_ن)$

، **التباين** = $\sigma^٢ = \sum_{ر=١}^{ن} (س_ر - \mu)^٢ \cdot د(س_ر)$

$= \sum_{ر=١}^{ن} س_ر^٢ \cdot د(س_ر) - \mu^٢$

، **الانحراف المعيارى** = $\sigma = \sqrt{\sigma^٢}$

مثال (١) :

ألقيت قطعة نقود ثلاث مرات متتالية وكان المتغير العشوائى س يعبر عن عدد مرات ظهور الصورة · احسب المتوسط μ والتباين $\sigma^٢$ والانحراف المعيارى σ للمتغير العشوائى س.

الحـــــل

نوجد التوزيع الاحتمالى للمتغير س وقد سبق إيجاده فى مثال سابق على الصورة .

$س_ر$	٠	١	٢	٣
$د(س_ر)$	$\frac{١}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{١}{٨}$

ويفضل عند حساب المتوسط والتباين تكوين الجدول الآتى :

$س_ر$	$د(س_ر)$	$س_ر \cdot د(س_ر)$	$س_ر^2 \cdot د(س_ر)$
٠	$\frac{١}{٨}$	٠	٠
١	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$
٢	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٦}{٨}$	$\frac{١٢}{٨}$
٣	$\frac{١}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$	$\frac{٩}{٨}$
		$\sum_{ر=١}^{٤} س_ر \, د(س_ر) = \frac{١٢}{٨} = \frac{٣}{٢}$	$\sum_{ر=١}^{٤} س_ر^2 \cdot د(س_ر) = \frac{٢٤}{٨} = ٣$

من الجدول نجد أن :

المتوسط $= \sum_{ر=١}^{ن} س_ر \cdot د(س_ر) = \frac{٣}{٢}$

التباين $= \sum_{ر=١}^{ن} س_ر^2 \cdot د(س_ر) - \mu^2$

$= ٣ - (\frac{٣}{٢})^2 = ٣ - \frac{٩}{٤} = \frac{٣}{٤}$

الانحراف المعيارى $\sigma = \sqrt{\frac{٣}{٤}} = \frac{\sqrt{٣}}{٢} \simeq ٠,٨٦٦$

مثال (٢) :

إذا كان **س** متغيرًا عشوائيًا متقطعًا وتوزيعه الاحتمالى يُحدد بالدالة :

$د(س) = \frac{س + ٤}{١٦}$ حيث س = −٢ ، م ، ١ ، ٢ فأوجد :

أولا : قيمة م ثانيًا : المتوسط والتباين للمتغير **س**

الحـــــل

أولا : $د(-٢) = \frac{٢}{١٦}$ ، $د(م) = \frac{م + ٤}{١٦}$ ، $د(١) = \frac{٥}{١٦}$ ، $د(٢) = \frac{٦}{١٦}$

$\because د(-٢) + د(م) + د(١) + د(٢) = ١$

$\therefore \frac{٢}{١٦} + \frac{م + ٤}{١٦} + \frac{٥}{١٦} + \frac{٦}{١٦} = ١ \Longleftarrow م = -١$

ثانيًا : المتوسط $= \mu = \sum_{ر=١}^{ن} س_ر \cdot د(س_ر)$

$$= \frac{-٤ -٣ +٥ +١٢}{١٦} = \frac{٥}{٨} = ٠,٦٢٥$$

$$\text{التباين} = \sigma^{٢} = \sum_{ر=١}^{ن} س_{ر}^{٢} \cdot د(س_{ر}) - \mu^{٢}$$

$$= \frac{٨ +٣ +٥ +٢٤}{١٦} - \frac{٢٥}{٦٤}$$

$$= \frac{١٣٥}{٦٤} = ٢,١٠٩٣٧٥$$

(٢-٤) معامل الاختلاف :

سبق لنا دراسة الانحراف المعيارى كأحد مقاييس التشتت كما أنه يتميز بأنه يقاس بنفس وحدات المتغير العشوائى موضوع البحث سواء كانت هذه الوحدات عبارة عن درجات أو أعوام أو أمتار ...إلخ أى أنه يصلح أيضا فى مقارنة مجموعتين فى حالة ما إذا كان لهما نفس الوحدات ونفس المتوسطات ·

أما إذا اختلفت الوحدات أوالمتوسطات بين المجموعتين فإنه يتعذر استخدام الانحراف المعيارى كمقياس للمقارنة ومن هنا نشأت الحاجة إلى مقياس نسبى للتشتت يخلصنا من هذه الوحدات المختلفة إذ لا يمكن مقارنة درجات بأعوام أو أمتار مثلا وكذلك الحال لو كان للمجموعتين نفس وحدات القياس ولكن متوسطهما غير متساوٍ ·

تعريف :

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{المتوسط}} \times ١٠٠ \%$$

وتستخدم كلمة معامل للدلالة على أن المقياس الناتج لا يتأثر بوحدات القياس ولا يكون له تمييز ويحسب عادة كنسب مئوية ·

فمثلاً : إذا أنتج مصنع نوعين من اللمبات أ ، ب ، وكان متوسط العمر الانتاجى لهما بالساعة ١٩٥٧ ، ١٦٧٥ وانحرافهما المعيارى بالساعة ٣٠٠ ، ٢٨٠ على الترتيب ·

فللمقارنة بين النوعين نلاحظ اختلاف المتوسطات وعلى ذلك فإن :

$$\text{معامل الاختلاف للنوع أ} = \frac{٣٠٠}{١٩٥٧} \times ١٠٠ \% = ١٥,٣ \%$$

$$\text{، معامل الاختلاف للنوع ب} = \frac{٢٨٠}{١٦٧٥} \times ١٠٠ \% = ١٦,٧ \%$$

وبهذا فإن اللمبات من النوع ب لها أكبر تغير أو تشتت نسبى بالرغم من أن الانحراف المعيارى للنوع أ أكبر من الانحراف المعيارى للنوع ب ·

تمارين (٢ – ١)

١- فى تجربة إلقاء قطعة نقود مرتين ليكون **س** هو المتغير العشوائى الذى يعبر عن عدد الصور التى تظهر . اكتب التوزيع الإحتمالى للمتغير **س** .

٢- فى تجربة إلقاء قطعة نقود ثلاث مرات متتالية إذا كان **س** هو المتغير العشوائى الذى يعبر عن (عدد الصور × عدد الكتابات) فاكتب التوزيع الاحتمالى للمتغير **س** .

٣- فى تجربة إلقاء قطعة نقود أربع مرات متتالية إذا كان **س** هو المتغير العشوائى الذى يعبر عن (عدد الصور – عدد الكتابات) فاكتب التوزيع الاحتمالى للمتغير **س** .

٤- فى تجربة إلقاء حجر نرد مرتين إذا كان المتغير العشوائى **س** يعبر عن أكبر العددين الظاهرين فاكتب التوزيع الاحتمالى للمتغير **س** .

٥- فى تجربة إلقاء حجر نرد مرتين إذا كان المتغير العشوائى **س** يعبر عن مقياس الفرق بين العددين الظاهرين فاكتب التوزيع الاحتمالى للمتغير **س** .

٦- صندوقان بكل منهما ثلاث كرات مرقمة من ١ إلى ٣ سحبت كرة عشوائيًا من كل صندوق وعرف المتغير العشوائى **س** بأنه حاصل ضرب العددين الموجودين على الكرتين المسحوبتين . أوجد التوزيع الاحتمالى للمتغير العشوائى **س** .

٧- **س** متغيرًا عشوائيًا متصلا ودالة كثافة الاحتمال له هى :

$$د(س) = \begin{cases} ٢س & ٠ \le س \le ١ \\ صفر & فيما عدا ذلك \end{cases}$$

أوجد : [أ] $ل(\frac{١}{٢} < س < \frac{٣}{٤})$

[ب] $ل(-\frac{١}{٢} < س < \frac{١}{٢})$

٨- إذا كان **س** متغير عشوائى متصل دالة كثافة الاحتمال له هى :

$$د(س) = \begin{cases} \frac{١}{٦}(س + \frac{١}{٢}) & ٠ \le س \le ٣ \\ صفر & فيما عدا ذلك \end{cases}$$

أوجد : [أ] $ل(١ \le س \le ٢)$

[ب] $ل(س \le ٢)$

٩- إذا كان **س** متغيرًا عشوائيًا متصلا ودالة كثافة الاحتمال له هى :

$$\begin{cases} \frac{س-١}{ك} & \text{حيث } ١ \le س \le ٥ \\ \text{صفر} & \text{فيما عدا ذلك} \end{cases}$$

أوجد : أولا : قيمة ك

ثانيا : ل (٢ < **س** < ٣)

١٠- إذا كان **س** متغيرًا عشوائيًا متصلاً ودالة كثافة الاحتمال له هى :

$$د(س) = \begin{cases} س & \text{حيث } ٠ \le س \le ١ \\ ٢ - س & \text{حيث } ١ < س \le ٢ \\ \text{صفر} & \text{فيما عدا ذلك} \end{cases}$$

فاحسب :

أولا : ل (**س** < $\frac{١}{٢}$)

ثانيا : ل ($\frac{١}{٢}$ < **س** < $١\frac{١}{٢}$)

١١- إذا كان **س** متغيرًا عشوائيًا متقطعًا مداه = { -١ ، ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ } وكان : ل (**س** = -١) = ٠,٣ ، ل (**س** = ٠) = ٠,١ ، ل (**س** = ١) = ٠,١ ل (**س** = ٢) = ٠,٣ أوجد التوزيع الاحتمالى للمتغير **س** ثم احسب المتوسط والتباين والانحراف المعيارى للمتغير **س** ·

١٢- احسب المتوسط μ والتباين $\sigma^٢$ والانحراف المعيارى σ للمتغير العشوائى المعرف فى رقم (٤) ·

١٣- احسب المتوسط μ والتباين $\sigma^٢$ والانحراف المعيارى σ للمتغير العشوائى المعرف فى رقم (٥) ·

١٤- احسب المتوسط μ والتباين $\sigma^٢$ والانحراف المعيارى σ للمتغير العشوائى المعرف فى رقم (٦) ·

١٥- صندوق به ٧ كرات مرقمة من ١ إلى ٧ سحبت منه كرتان الواحدة بعد الأخرى مع إعادة الكرة المسحوبة أولا قبل السحبة الثانية وعرف المتغير العشوائى بأنه أكبر الرقمين المكتوبين على الكرتين المسحوبتين ·

أوجد التوزيع الاحتمالى للمتغير العشوائى **س** ثم احسب المتوسط والانحراف المعيارى للمتغير **س** ·

١٦- كيس به ٦ بطاقات منها بطاقتان تحملان العدد٢ وثلاث بطاقات تحمل العدد ٣ وبطاقة تحمل العدد ١ فإذا سحبت بطاقة عشوائيًا وعرف المتغير العشوائى **س** بأنه العدد الظاهر على البطاقة المسحوبة به أوجد :

[أ] التوزيع الاحتمالى للمتغير **س** ·

[ب] المتوسط والانحراف المعيارى للمتغير س

١٧- أوجد المتوسط μ والتباين σ^2 لكل من التوزيعين الاحتماليين الآتيين :

[أ]

س$_ر$	−٥	−٤	١	٢
د(س$_ر$)	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{٨}$	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٨}$

[ب]

س$_ر$	−١	٠	١	٢	٣
د(س$_ر$)	٠,٣	٠,١	٠,١	٠,٣	٠,٢

١٨- إذا كان المتوسط لمتغير ما يساوى ١٥٠ ، ومعامل الاختلاف له يساوى ٢ ٪ فأوجد تباين المتغير.

١٩- متغير عشوائى متوسطه ٧٥ ، تباينه ٣٦ أوجد معامل الاختلاف .

٢٠- إذا كان س متغيرًا عشوائيًا متقطعا توزيعه الاحتمالى يحدد بالدالة :

د(س) = $\frac{س^2+١}{أ}$ حيث س = ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣

أولا : أوجد قيمة أ ثانيا : احسب معامل الاختلاف للمتغير س

٢١- إذا كان س متغيرًا عشوائيًا متقطعا متوسطه μ = ٣ وتوزيعه الاحتمالى كالآتى :

س$_ر$	٠	٢	ك	٤
د(س$_ر$)	م	٢م	$\frac{١}{٣}$	٥م

أولا : احسب قيمتى م ، ك ثانيا : أوجد الانحراف المعيارى للمتغير س

الفصل الثالث

التوزيع الطبيعى (الاعتدالى)

مقدمة

فى هذا الفصل سوف نناقش أكثر توزيعات الاحتمال المتصلة أهمية وأكثرها إستخدامًا ، وهو ما يعرف بالتوزيع الطبيعى (The normal distribution)

ويرتبط التوزيع الطبيعى الاعتدالى بمفهومى متوسطه (التوقع) والإنحراف المعيارى حيث أن متوسطه = صفر

وانحرافه المعيارى = ١

لذا يعتبر التوزيع الطبيعى من أهم التوزيعات الاحتمالية ؛ لأنه يعبر عن مواقف حياتية متنوعة مثل التعرف على الناجحين فى امتحان ما ، أو نسبتهم إلى الراسبين فى هذا الامتحان ·

الأهداف

فى نهاية تدريس هذا الفصل ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يعرف خواص المنحنى الطبيعى ·

(٢) يحسب احتمال المتغير المعيارى ·

(٣) يحسب احتمال المتغير الطبيعى غير المعيارى ·

الموضوعات

(١) المتغير العشوائى الطبيعى ·

(٢) التوزيع الطبيعى (الاعتدالى) وخواصه ·

(٣) حساب الاحتمالات للمتغير الطبيعى المعيارى وغير المعيارى ·

الفصل الثالث
التوزيع الطبيعى (الاعتدالى)

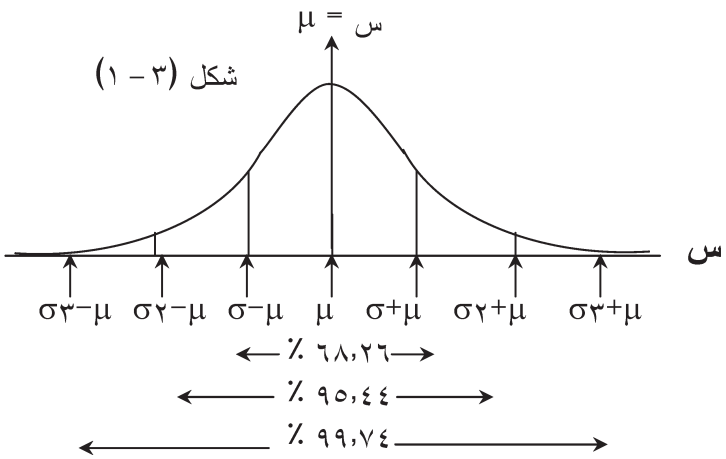
مقدمة :

يعتبر التوزيع الطبيعى من أهم التوزيعات الاحتمالية لأن معظم الظواهر فى حياتنا اليومية تتبع ذلك التوزيع مثل الأطوال والأوزان ومقاييس الذكاء لمجموعة كبيرة من الأفراد وغير ذلك من المتغيرات والظواهر ولذلك فقد حظى هذا التوزيع بقدر كبير من الدراسة والبحث والتحليل ·

(٣-١) المتغير العشوائى الطبيعى :

يقال للمتغير العشوائى المتصل س إنه "متغير عشوائى طبيعى" إذا كان مداه]- ∞ ، ∞[ودالة الكثافة الاحتمالية له تمثل بمنحنى يتخذ دائما شكل الناقوس (الجرس) انظر شكل (٣-١) ويطلق عليه البعض أحيانا منحنى جاوس ، وذلك نسبة إلى مكتشفه كارل جاوس ·

والصيغة الرياضية لدالة الكثافة هذه تعتمد على قيمتين هما المتوسط μ والانحراف المعيارى σ للمتغير العشوائى س وبهما يتحدد المنحنى الطبيعى ويقال عن المتغير العشوائى س فى هذه الحالة أن له توزيع طبيعى متوسطه μ وانحرافه المعيارى σ .



(٣-٢) خواص المنحنى الطبيعى :

١- له قمة واحدة وطرفاه يمتدان إلى مالا نهاية حيث يقتربان من المحور الأفقى ولكنهما لا يلتقيان به أبدا ·

٢- له محور تماثل يمر بالقمة ويقطع المحور الأفقى عند النقطة التى تحدد متوسطه أى أن محور التماثل هو المستقيم س = μ ، وهذا المستقيم يقسم المنطقة الواقعة تحت المنحنى وفوق المحور الأفقى إلى قسمين متساويى المساحة ·

٣- تقل التكرارات عند طرفى المنحنى وتزداد تدريجيا كلما اقتربت من المنتصف حتى تبلغ أكبر ما يمكن عند متوسطه ·

٤- [أ] مساحة المنطقة تحت المنحنى الطبيعى فوق الفترة [$\mu - \sigma$ ، $\mu + \sigma$] تساوى ٦٨،٢٦ ٪ من مساحة المنطقة الكلية المحصورة تحت المنحنى بأكمله وهذا يعنى أن ٦٨،٢٦ ٪ من التكرارات تقع داخل هذه الفترة ·

[ب] مساحة المنطقة تحت المنحنى الطبيعى فوق الفترة [$\mu - ٢\sigma$ ، $\mu + ٢\sigma$] تساوى ٩٥،٤٤ ٪ من مساحة المنطقة الكلية المحصورة تحت المنحنى بأكمله ، وهذا يعنى أن ٩٥،٤٤ ٪ من التكرارات تقع داخل هذه الفترة ·

[جـ] مساحة المنطقة تحت المنحنى الطبيعى فوق الفترة [$\mu - ٣\sigma$ ، $\mu + ٣\sigma$] تساوى ٩٩،٧٤ ٪ من التكرارات تقع داخل هذه الفترة ·

ومن ذلك يتضح أن الجزء الهام من المنحنى الطبيعى والذى له فائدة كبيرة من الناحية العملية هو مساحة المنطقة الواقعة تحت المنحنى فوق الفترة [$\mu - ٣\sigma$ ، $\mu + ٣\sigma$]

٥- مساحة المنطقة الواقعة تحت المنحنى الطبيعى وفوق محور السينات تساوى الواحد الصحيح كما هو الحال لمنحنى أى توزيع احتمالى لمتغير متصل ·

ومن التماثل نجد أن المستقيم س = μ يقسم تلك المنطقة إلى منطقتين مساحة كل منهما = $\frac{١}{٢}$

(٣-٣) حساب الاحتمالات للمتغير الطبيعى المعيارى (القياسى) :

نظرًا لأهمية التوزيع الطبيعى وتعدد تطبيقاته ونظرًا لأن مساحات المناطق تحت هذا المنحنى تمثل كما نعلم احتمال لمتغير عشوائى طبيعى ، لذا لزم عمل جداول تحدد المساحات المختلفة للمناطق تحت هذا المنحنى لكى تستخدم مباشرة فى التطبيقات العملية للتوزيع الطبيعى دون بذل أى جهد واقتصادا للوقت ·

ولكن نظرا لوجود عدد لا نهائى من المنحنيات الطبيعية (حسب قيم μ ، σ) فإنه من الصعب عمل جداول لكل هذه المنحنيات ، ولذلك صممت جداول لمساحات المناطق أسفل منحنى دالة الكثافة لمتغير طبيعى معيارى (قياسى) ص متوسطه μ= صفر وانحرافه المعيارى σ = ١ ويسمى هذا التوزيع الطبيعى المعيارى (القياسى) .

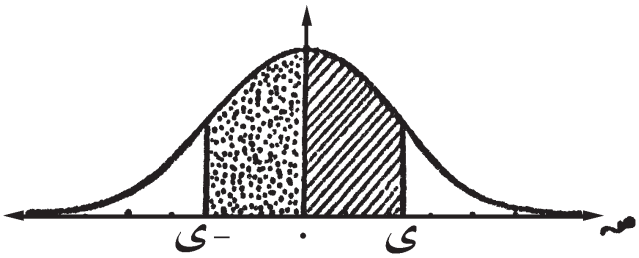
والقيم الموجودة بالجدول المبين فى نهاية الكتاب تعطينا المساحة التقريبية للمنطقة فوق الفترة [٠ ، ى] حيث ى عدد حقيقى موجب يأخذ قيما مختلفة تبدأ بالصفر وتنتهى بالعدد ٣،٥٩ وبعبارة أخرى فإن الجدول يعطينا احتمال وقوع قيم المتغير ص بين العددين صفر ، ى

أى ل (٠ ≤ ص ≤ ى)

ملحوظة :

ل (٠≤ ص ≤ ى) = ل (-ى ≤ ص ≤ ٠)

وذلك لتساوى مساحتى المنطقتين المتناظرتين لاحظ الشكل (٣ – ٢)



شكل (٣-٢)

مثال (١) :

إذا كان ص متغيرًا عشوائيًا طبيعيا معياريا فأوجد :

[أ] ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٥٤)

[ب] ل (ص ≤ ١,٢٥)

[جـ] ل (ص ≥ - ١,٤)

[د] ل (-١,٥ ≤ ص ≤ ٠)

[هـ] ل (-٢ ≤ ص ≤ -١)

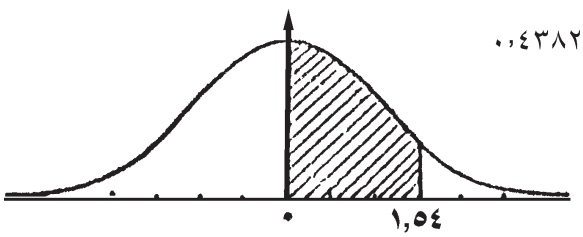
[و] ل (١,٢ ≤ ص ≤ ٢)

[ز] ل (-١ ≤ ص ≤ ١,٢٨)

الحـــل

[أ] ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٥٤) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣-٣) ونحصل على هذه المساحة بالبحث فى الجدول عن القيمة التى تناظر ١,٥ فى العمود الأول وأسفل ٠,٠٤ وعلى ذلك يكون ·

ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٥٤) = ٠,٤٣٨٢ " من الجدول "



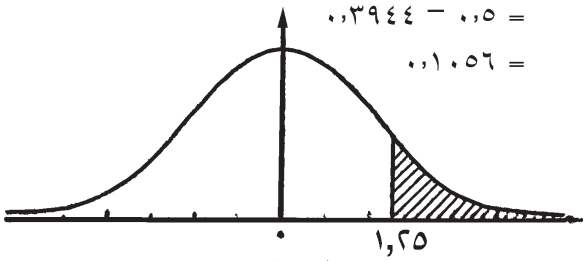
شكل (٣-٣)

[ب] ل (ص ≥ ١,٢٥) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣-٤)

= ٠,٥ − ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٢٥)

= ٠,٥ − ٠,٣٩٤٤ " من الجدول "

= ٠,١٠٥٦



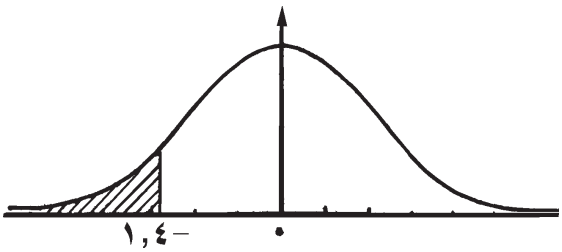
شكل (٣-٤)

[جـ] ل (ص ≤ − ١,٤) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣-٥)

= ل (ص ≥ ١,٤) نظرا للتماثل

= ٠,٥ − ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٤)

= ٠,٥ − ٠,٤١٩٢ = ٠,٠٨٠٨

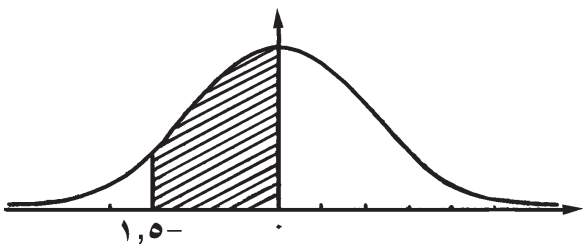


شكل (٣-٥)

[د] ل (−١,٥ ≤ ص ≤ ٠) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣-٦)

= ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٥) من التماثل

= ٠,٤٣٣٢ من الجدول



شكل (٣-٦)

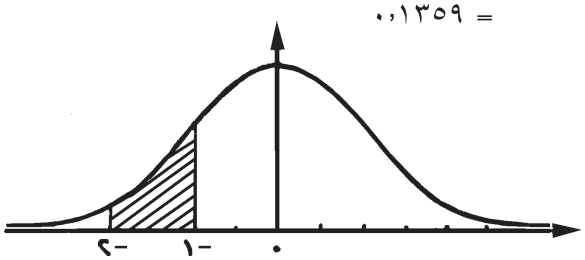
[هـ] ل (−٢ ≤ ص ≤ −١) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ − ٧)

= ل (١≤ ص ≤٢) من التماثل

= ل(٠≤ ص ≤ ٢) − ل (٠ ≤ ص ≤ ١)

= ٠,٤٧٧٢ − ٠,٣٤١٣ من الجدول

= ٠,١٣٥٩



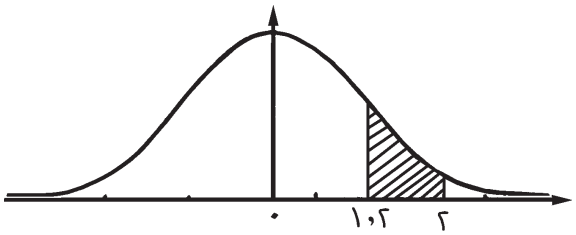
شكل (٣−٧)

[و] ل (١,٢ ≤ ص ≤ ٢) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣−٨)

= ل (٠ ≤ ص ≤٢) − ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٢)

= ٠,٤٧٧٢ − ٠,٣٨٤٩ من الجدول

= ٠,٠٩٢٣



شكل (٣−٨)

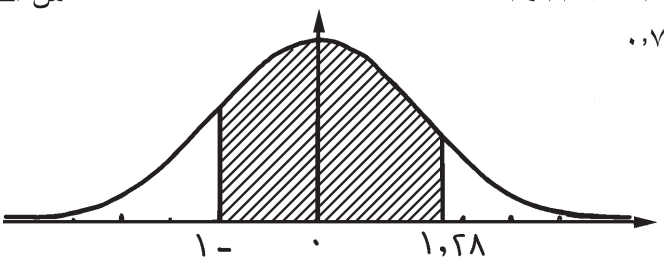
[ز] ل (−١ ≤ ص ≤ ١,٢٨) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣−٩)

= ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٢٨) + ل (−١ ≤ ص ≤ ٠) من الشكل

= ل (٠ ≤ ص ≤ ١,٢٨) + ل (٠ ≤ ص ≤ ١) من التماثل

= ٠,٣٩٩٧ + ٠,٣٤١٣ " من الجدول "

= ٠,٧٤١٠



شكل (٣−٩)

مثال (٢)

إذا كان ص متغيرًا عشوائيًا معياريًا فأوجد قيمة العدد الحقيقى الموجب ك الذى يحقق :

[أ] ل (− ك ≤ ص ≤ ك) = ٠,٩٠٣٠

[ب] ل (−٢ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٩٦٩٢

[جـ] ل (ص ≤ ك) = ٠,١١٧٠

الحـــل

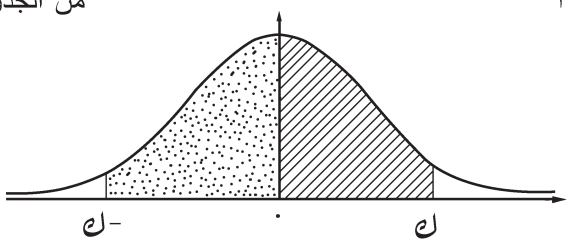
[أ] ∵ ل (− ك ≤ ص ≤ ك) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٠)

∴ ل (− ك ≤ ص ≤ ك) = ٢ ل (٠ ≤ ص ≤ ك) من التماثل

∴ ٢ل (٠ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٩٠٣٠

∴ ل (٠ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٤٥١٥

∴ ك = ١,٦٦ " من الجدول "



شكل (٣-١٠)

[ب] ل (−٢ ≤ ص ≤ ك) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ –١١)

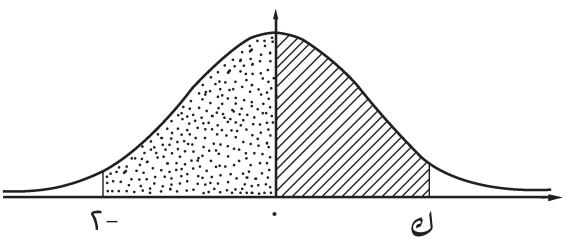
= ل (٠ ≤ ص ≤ ك) + ل (−٢ ≤ ص ≤ ٠)

= ل (٠ ≤ ص ≤ ك) + ل (٠ ≤ ص ≤ ٢) من التماثل

∴ ٠,٩٦٩٢ = ل (٠ ≤ ص ≤ ك) + ٠,٤٧٧٢ " من الجدول "

∴ل (٠ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٤٩٢٠

ومن الجدول نجد أن ك = ٢,٤١



شكل (٣-١١)

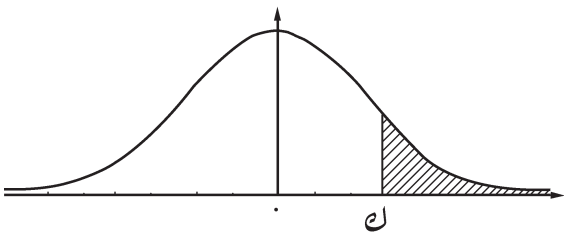
[جـ] ل (ص ≥ ك) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٢)

= ل (ص ≥ ٠) – ل (٠ ≤ ص ≤ ك)

∴ ٠,١١٧٠ = ٠,٥ – ل (٠ ≤ ص ≤ ك)

∴ ل (٠ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٣٨٣٠

ومن الجدول نجد أن ك = ١,١٩



شكل (٣-١٢)

تمارين (٣ – ١)

(١) إذا كان ص متغيرًا عشوائيًا طبيعيا معياريًا فأوجد :

[أ] ل (ص ≥ -٢)

[ب] ل (ص ≤ ٣,٢٢)

[جـ] ل (٠ ≤ ص ≤ ٢,١)

[د] ل (-١,٤ ≤ ص ≤ ١)

[هـ] ل (- ١,٢ ≤ ص ≤ -٠,٣)

[و] ل (١,٥٦ ≤ ص ≤ ٢,٢٥)

(٢) إذا كان ص متغيرًا عشوائيًا طبيعيا معياريًا فأوجد قيمة ك التى تحقق :

[أ] ل (ص ≤ ك) = ٠,٠١٣٦

[ب] ل (ص ≥ ك) = ٠,٩٩٩٧

[جـ] ل (- ١,٢ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٧١٦٤

[د] ل (١,٦ ≤ ص ≤ ك) = ٠,٠٠٤٨٦

[هـ] ل (ص < ك) = ٠,٠٣٤٥

(٣) إذا كان ص متغيرًا عشوائيًا طبيعيا معياريا فأوجد :

[أ] ل (ص ≤ -١,٢٩)

[ب] ل (ص ≥ ١,٥٦)

[جـ] ل (-١,٧٢ ≤ ص ≤ ١,٨)

[د] ل (ص ≤ ٠,٦)

(٣-٤) حساب الاحتمالات للمتغير الطبيعى غير المعيارى :

إذا كان س متغيرًا عشوائيًا طبيعيا متوسطه μ وتباينه σ^2 وأردنا حساب احتمالات وقوع المتغير العشوائى الطبيعى س فى أى فترة [أ ، ب] فإننا نحوله أولا إلى متغير طبيعى معيارى لكى نستخدم الجداول الخاصة بذلك التوزيع فى الحساب ويتحول المتغير الطبيعى س إلى متغير طبيعى معيارى ص باستخدام القاعدة :

$$\boxed{ص = \frac{س - \mu}{\sigma}}$$

ولذلك فإنه لحساب ل (أ ≤ س ≤ ب) مثلا نجد أن :

$$ل (أ \le س \le ب) = ل \left(\frac{أ - \mu}{\sigma} \le \frac{س - \mu}{\sigma} \le \frac{ب - \mu}{\sigma} \right)$$

$$= ل \left(\frac{أ - \mu}{\sigma} \le ص \le \frac{ب - \mu}{\sigma} \right)$$

والأمثلة الآتية توضح طريقة الحل :

مثال (١) :

إذا كان س متغيرًا عشوائيًا يتبع التوزيع الطبيعى بمتوسط قدره ٥٠ وانحراف معيارى قدره ١٠ فأوجد :

(أ) ل (٦٢ ≤ س ≤ ٧٠)

(ب) ل (س ≤ ٨٠)

(ج) ل (س ≤ ٤٠)

الحـــل

نبدأ بتحويل س إلى متغير طبيعى معيارى كما يلى : $ص = \frac{س - ٥٠}{١٠}$

$$(أ) ل (٦٢ \le س \le ٧٠) = ل \left(\frac{٦٢ - ٥٠}{١٠} \le \frac{س - ٥٠}{١٠} \le \frac{٧٠ - ٥٠}{١٠} \right)$$

$$= ل (١,٢ \le ص \le ٢)$$

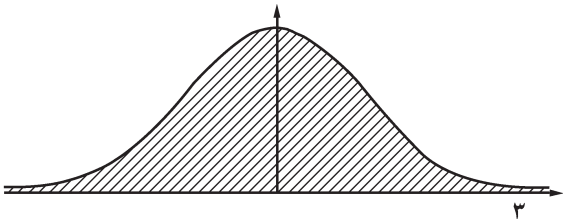
= ٠,٠٩٢٣ " انظر مثال ١-(و)بند (٣ -٣) "

$$(ب) ل (س \le ٨٠) = ل \left(\frac{س - ٥٠}{١٠} \le \frac{٨٠ - ٥٠}{١٠} \right)$$

= ل (ص ≤ ٣) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٣)

= ل (٠ ≤ ص ≤ ٣) + ل (ص ≤ ٠)

= ٠,٤٩٨٧ + ٠,٥ = ٠,٩٩٨٧



شكل (٣-١٣)

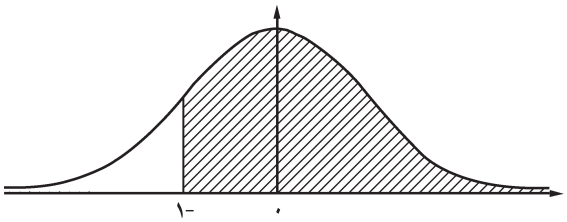
(ج) ل (س ≤ ٤٠) = ل ($\frac{س - ٥٠}{١٠}$ ≤ $\frac{٤٠ - ٥٠}{١٠}$)

= ل (ص ≤ -١) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ - ١٤)

= ل (-١ ≤ ص ≤ ٠) + ل (ص ≤ ٠)

= ل (٠ ≤ ص ≤ ١) + ل (ص ≤ ٠) " من التماثل "

= ٠,٣٤١٣ + ٠,٥ = ٠,٨٤١٣ " من الجدول "



شكل (٣-١٤)

مثال (٢) :

إذا كانت أطوال طلاب أحد المدارس تتبع توزيعا طبيعيا متوسطه ١٦٥ سم وتباينه ٢٥ اختير طالب عشوائيًا من بين هؤلاء الطلاب فاحسب احتمال أن يكون طوله :

(أ) أكبر من ١٨٠ سم . (ب) أقل من ١٦٠ سم .

(ج) ينحصر طوله بين ١٦٠ سم ، ١٧٠ سم .

الحل

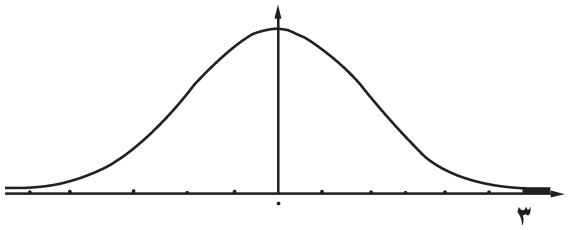
نفرض أن س متغيرًا عشوائيًا يرمز لأطوال الطلاب .

∴ س متغير عشوائى يتبع التوزيع الطبيعى بمتوسط ١٦٥ سم وانحراف معيارى ٥ سم وبتحويله إلى متغير عشوائى طبيعى معيارى ص = $\frac{س - ١٦٥}{٥}$ نجد أن :

(أ) ل (س > ١٨٠) = ل (ص > $\frac{١٨٠ - ١٦٥}{٥}$)

= ل (ص > ٣) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ - ١٥)

= ل (ص > ٠) - ل (٠ < ص < ٣) = ٠,٥ - ٠,٤٩٨٧ = ٠,٠٠١٣



شكل (٣-١٥)

(ب) ل (س < ١٦٠) = ل (ص < $\frac{١٦٠ - ١٦٥}{٥}$)

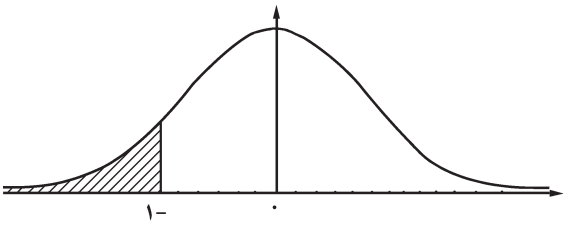
= ل (ص < -١) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٦)

= ل (ص > ١) " من التماثل "

= ل (ص > ٠) – ل (٠ < ص < ١)

= ٠,٥ – ٠,٣٤١٣ " من الجدول "

= ٠,١٥٨٧



شكل (٣-١٦)

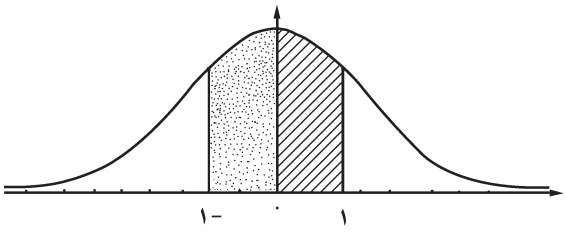
(ج) ل (١٦٠ < س < ١٧٠) = ل ($\frac{١٦٠ - ١٦٥}{٥}$ < ص < $\frac{١٧٠ - ١٦٥}{٥}$)

= ل (-١ ≤ ص ≤ ١) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٧)

= ٢ل (٠ < ص < ١) " من التماثل "

= ٢ × ٠,٣٤١٣

= ٠,٦٨٢٦



شكل (٣-١٧)

مثال (٣) :

إذا كان الدخل الشهرى لمائتى أسرة فى إحدى المدن يتبع توزيعًا طبيعيًا بمتوسط ٤٨٠ جنيهًا وانحراف معيارى قدره ٦٠ جنيهًا أختيرت أسرة عشوائيًا من هذه الأسر فأوجد :

(أ) احتمال أن يكون دخل الأسرة أكبر من ٦٠٠ جنيهًا ·

(ب) احتمال أن يكون دخل الأسرة أكبر من ٦٦٠ جنيهًا ·

(ج) عدد الأسر التى يزيد دخلها عن ٦٠٠ جنيهًا ·

الحـــل

بفرض أن س متغيرًا عشوائيًا يمثل الدخل الشهرى للأسرة ·

∴ س متغير عشوائى طبيعى بمتوسط ٤٨٠ جنيهًا وانحراف معيارى ٦٠ جنيهًا ويتحول إلى المتغير العشوائى الطبيعى المعيارى كما يلى :

$$ص = \frac{س - ٤٨٠}{٦٠}$$

(أ) الاحتمال المطلوب = ل (س > ٦٠٠)

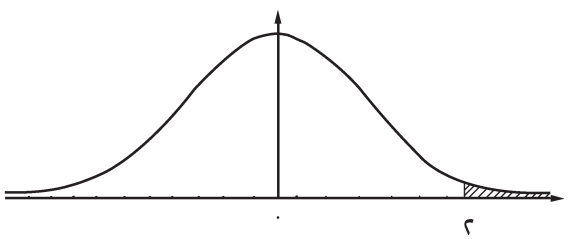
$= ل \left(ص > \frac{٦٠٠ - ٤٨٠}{٦٠} \right)$

= ل (ص > ٢) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٨)

= ل (ص > ٠) – ل (٠ < ص < ٢)

= ٠,٥ – ٠,٤٧٧٢ من الجدول

= ٠,٠٢٢٨



شكل (٣-١٨)

(ب) الاحتمال المطلوب = ل (س > ٦٦٠)

$= ل \left(ص > \frac{٦٦٠ - ٤٨٠}{٦٠} \right)$

= ل (ص > ٣)

= ٠,٠٠١٣ انظر (أ) مثال (٢)

(ج) عدد الأسر التى يزيد دخلها عن ٦٠٠ جنيهًا

= احتمال أن يزيد دخل الأسرة عن ٦٠٠ جنيهًا × عدد الأسر الكلى

= ٠,٠٢٢٨ × ٢٠٠

= ٤,٥٦٠٠ ≃ ٥ أسر

مثال (٤) :

إذا كان س متغيرًا عشوائيًا طبيعيا متوسطه μ وانحرافه المعيارى σ فأوجد :

(أ) ل ($\mu - \sigma \leq$ س $\leq \mu + \sigma$)

(ب) ل ($\mu - ٢\sigma \leq$ س $\leq \mu + ٢\sigma$)

(ج) ل ($\mu - ٣\sigma \leq$ س $\leq \mu + ٣\sigma$)

الحل

بتحويل المتغير الطبيعى س إلى متغير طبيعى معيارى ص كما يلى :

ص = $\frac{\text{س} - \mu}{\sigma}$ نجد أن :

(أ) ل ($\mu - \sigma \leq$ س $\leq \mu + \sigma$) = ل ($-١ \leq$ ص ≤ ١)

= ٠,٦٨٢٦ انظر مثال (٢) – جـ

وهذا يعنى أن ٦٨,٢٦ ٪ من مساحة المنطقة الكلية الواقعة تحت المنحنى تقع فوق الفترة

[$\mu - \sigma$ ، $\mu + \sigma$]

(ب) ل ($\mu - ٢\sigma \leq$ س $\leq \mu + ٢\sigma$)

= ل ($-٢ \leq$ ص ≤ ٢) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ١٩)

= ل ($-٢ \leq$ ص ≤ ٠) + ل ($٠ \leq$ ص ≤ ٢)

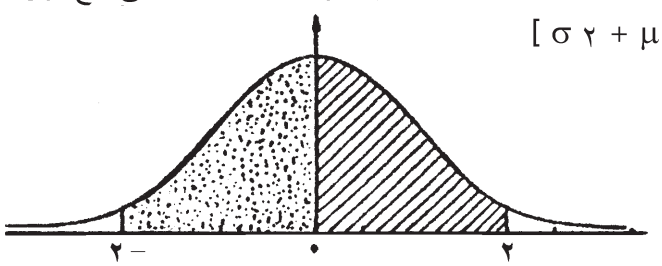
= ٢ل ($٠ \leq$ ص ≤ ٢) " من التماثل "

= ٢ × ٠,٤٧٧٢ " من الجدول "

= ٠,٩٥٤٤

أى أن ٩٥,٤٤ ٪ من مساحة المنطقة الكلية الواقعة تحت المنحنى تقع فوق الفترة

[$\mu - ٢\sigma$ ، $\mu + ٢\sigma$]



شكل (٣–١٩)

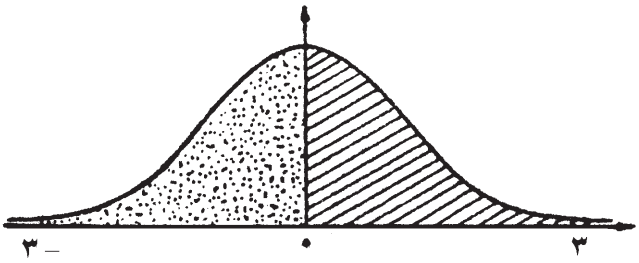
(ج) ل ($\mu - ٣\sigma \leq$ س $\leq$ ل $\mu + ٣\sigma$)

= ل ($-٣ \leq$ ص ≤ ٣) = مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ٢٠)

= ٢ل ($٠ \leq$ ص ≤ ٣) " من التماثل "

= ٢ × ٠,٤٩٨٧ = ٠,٩٩٧٤ " من الجدول "

وهذا يعنى أن ٩٩,٧٤ من مساحة المنطقة الكلية تحت المنحنى تقع فوق الفترة
[μ − ٣σ ، μ + ٣σ]



شكل (٣ − ٢٠)

ومن هذا المثال يتضح اتفاق ما ذكر من خواص المنحنى الطبيعى مع النتائج التى حصلنا عليها ·

مثال (٥) :

فى دراسة لتحديد نسب ذكاء الأطفال من الجنسين فى إحدى المدارس وجد أن متوسط ذكاء الأطفال الذكور والإناث هما على الترتيب ١٠٤ ، ١٠٢ ، وبانحرافين معياريين ٣ ، ٢ على الترتيب فإذا كان من المعلوم أن نسب الذكاء للأطفال من الجنسين تتبع توزيعا طبيعيا فأوجد :

(أ) النسبة المئوية للأطفال الذكور الذين نسب ذكائهم أكبر من متوسط ذكاء الأطفال الإناث ·

(ب) النسبة المئوية للأطفال الإناث الذين تقل نسب ذكائهم عن متوسط نسب ذكاء الأطفال الذكور ·

الحـــــل

نفرض أن $س_١$ متغيرًا عشوائيًا يمثل نسب ذكاء الأطفال الذكور ·

∴ $س_١$ متغير عشوائى طبيعى متوسطه ١٠٤ ، وانحرافه المعيارى ٣ ، ونفرض أن $س_٢$ متغيرًا عشوائيًا يمثل نسب ذكاء الأطفال والإناث .

∴ $س_٢$ متغير عشوائى طبيعى متوسطه ١٠٢ وانحرافه المعيارى ٢

أ) نحسب ل ($س_١$ > ١٠٢) وذلك باستخدام التحويل

$ص_١ = \frac{س_١ - ١٠٤}{٣}$ وهو متغير طبيعى معيارى

∴ ل ($س_١$ > ١٠٢) = ل ($ص_١$ > $\frac{١٠٢-١٠٤}{٣}$)

= ل ($ص_١$ > $\frac{-٢}{٣}$)

= ل ($ص_١$ > −٠,٦٧)

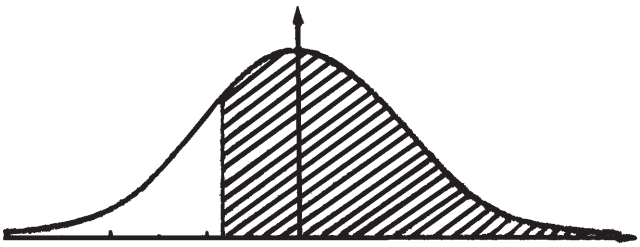
= مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ − ٢١)

= ل (ص ≤ ٠) + ل (٠ ≤ $ص_١$ ≤ ٠,٦٧) "من التماثل"

= ٠,٥ + ٠,٢٤٨٦

= ٠,٧٤٨٦ "من الجدول"

وهذا يعنى أن ٧٤,٨٦ ٪ من الأطفال الذكور تزيد نسب ذكائهم عن متوسط نسب ذكاء الأطفال الإناث ·



شكل (٣ – ٢١)

(ب) نحسب ل (س٢ < ١٠٤) وذلك باستخدام التحويل

$ص_٢ = \frac{س_٢ - ١٠٢}{٢}$ وهو متغير طبيعى معيارى

∴ ل (س٢ < ١٠٤) = ل ($ص_٢ < \frac{١٠٤ - ١٠٢}{٢}$)

= ل ($ص_٢ < ١$)

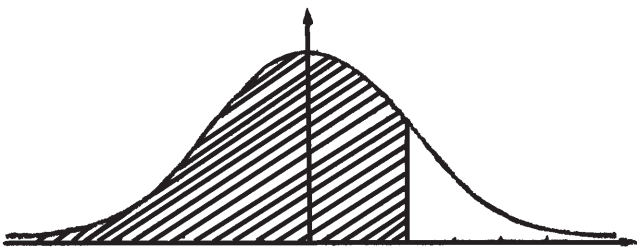
= مساحة المنطقة المظللة بالشكل (٣ – ٢٢)

= ل (٠ < $ص_٢$ < ١) + ٠,٥

= ٠,٣٤١٣ + ٠,٥ " من الجدول "

= ٠,٨٤١٣

وهذا يعنى أن ٨٤,١٣٪ من الأطفال الإناث تقل نسب ذكائهم عن متوسط نسب ذكاء الأطفال الذكور ·



شكل (٣ – ٢٢)

تمارين (٣ – ٢)

(١) إذا كان س متغيرًا عشوائيًا طبيعيا متوسطه ٠،٢٥ وانحرافه المعيارى ٠،١١ فأوجد :

[أ] ل (س ≤ ٠،٦) [ب] ل (٠،٤ ≤ س ≤ ٠،٦)

(٢) إذا كان س متغيرًا عشوائيًا طبيعيا متوسطه ١٥٣ ، وتباينه ٦٢٥ فأوجد :

[أ] ل (س ≤ ١٠٠) [ب] ل (س ≤ ١٨٠)

[جـ] ل (١٠٠ ≤ س ≤ ١٧٥)

(٣) فى رقم (٢) أوجد قيمة ك التى تحقق :

[أ] ل (س ≤ ك) = ٠،١

[ب] ل (س ≤ ك) = ٠،٠٦

(٤) تقدم ٥٠٠ شاب إلى إدارة التجنيد للتطوع فى القوات المسلحة فإذا كانت أطوالهم تتبع التوزيع الطبيعى بمتوسط ١٧٠ سم وانحراف معيارى قدره ٨ سم فأوجد :

[أ] عدد الشباب الذين تقل أطوالهم عن ١٨٠ سم .

[ب] نسبة عدد الشباب الذين تزيد أطوالهم عن ١٧٨سم .

[جـ] عدد الشباب غير المقبولين للتجنيد إذا كان الحد الأدنى للطول المطلوب هو ١٥٦ سم .

(٥) إذا كان الوقت اللازم لهضم وحدة واحدة من طعام معين يتبع توزيعا طبيعيا بمتوسط قدره ٣٥ دقيقة وانحراف معيارى قدره ٤ دقائق فأوجد :

[أ] احتمال أن تهضم وحدة طعام فى أقل من ٤٠ دقيقة .

[ب] احتمال أن تهضم وحدة طعام فى أكثر من ٢٨ دقيقة .

(٦) إذا كانت درجات الطلاب فى أحد الامتحانات تتبع توزيعا طبيعيا بمتوسط قدره ٧٥ درجة وانحراف معيارى قدره ١٥ درجة ، فإذا كان ١٥ ٪ من الطلاب الأوائل بالترتيب يحصلون على تقدير ممتاز فأوجد أقل درجة لكى يحصل الطالب على تقدير ممتاز .

(٧) وجد أن أطوال نوع معين من النبات (عند تمام النضج) تكون موزعة حسب التوزيع الطبيعى بمتوسط قدره ٦٠ سم ، انحراف معيارى σ ، فإذا علم أن طول ١،٢٢٪ من هذا النبات أقل من ٥١ سم ، فأوجد الانحراف المعيارى لأطوال هذا النبات .

(٨) إذا كان الدخل الشهرى لـ ٨٠٠ أسرة فى إحدى المدن يتبع توزيعا طبيعيا متوسطه ١٨٠ جنيهًا وانحراف معيارى قدره ٣٠ جنيهًا ·

اختيرت أسرة عشوائيًا من هذه الأسر فأوجد :

- احتمال أن يكون دخلها أكبر من ١٥٠ جنيهًا .
- احتمال أن يكون دخلها أكبر من ٢٤٠ جنيهًا ·
- احتمال أن يكون دخلها ينحصر بين ١٦٥ ، ٢٢٥ جنيهًا .
- عدد الأسر الذى يزيد دخلها عن ١٥٠ جنيهًا ·

(٩) إذا كان س متغيرًا عشوائيًا طبيعيا متوسطه μ وانحرافه المعيارى σ فأوجد :

أولا : ل (س > μ) ثانيا : ل ($\mu - ٢\sigma$ < س < $\mu + \sigma$)

ثالثا : ل ($\mu + \sigma$ < س < $\mu + ٣\sigma$)

(١٠) إذا كان س متغيرًا عشوائيًا طبيعيا متوسطه μ وانحرافه المعيارى σ = ٨ ، وكان ل (س ≥ ٤٠) = ٠,١٥٨٧ فأوجد :

أولا : قيمة المتوسط μ ثانيا : ل (س > ٥٠)

(١١) إذا كان الدخل الشهرى لـ ٣٠٠ أسرة يمثل متغيرًا عشوائيًا س يتبع التوزيع الطبيعى بتوقع μ = ٥٠٠ جنيه وانحراف معيارى σ = ٢٠ جنيهًا فأوجد :

أولا : عدد الأسر التى تحصل على دخل شهرى أكبر من ٥٣٠ جنيهًا .

ثانيا : الحد الأعلى للدخل لنسبة ٤ ٪ من الأسر التى تحصل على أدنى الدخول .

الفصل الرابع

الارتباط

مقدمة

يتناول هذا الفصل موضوع الارتباط بين متغيرين وهو من الموضوعات التى سوف يستخدمها الطالب فى دراسته المستقبلية ·

فعلى سبيل المثال :

إذا كانت جميع قيم المتغيرات تحقق معادلة ما بالضبط فتسمى هذه المتغيرات بأنها مرتبطة ارتباطًا كاملاً مثل :

محيط الدائرة = ٢ ط نق

فالعلاقة بين المحيط ونصف القطر مرتبطان ارتباطًا كاملاً ، أما إذا قذفنا حجرى نرد ١٠٠ مرة متتالية فإنه لا توجد علاقة بين النقط المقابلة فى كل حجر نرد أى أنهما غير مرتبطين " إلا إذا كان حجر النرد متميزًا " أما العلاقة بين الطول كمتغير والوزن كمتغير لعدة أشخاص فنستطيع إيجاد معامل الارتباط بين الوزن والطول ·

الأهداف

فى نهاية تدريس هذا الفصل ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يعرف مفهوم الارتباط كعلاقة بين متغيرين أو أكثر ·

(٢) يستنتج معامل ارتباط الرتب لسبيرمان ·

(٣) يستنتج معامل الارتباط لبيرسون ·

(٤) يعرف نوع الارتباط (طردى – عكسى ....) ·

الموضوعات

(١) مفهوم الارتباط ·

(٢) معامل ارتباط بيرسون للبيانات غير المبوبة وخصائص معامل الارتباط ·

(٣) معامل ارتباط الرتب لسبيرمان ·

الفصل الرابع
الارتباط

(٤-١) مقدمة :

درسنا فى السنوات السابقة بعض المفاهيم الإحصائية الخاصة بوصف مجموعة من قيم متغير (ظاهرة) واحد والخصائص الأساسية للتوزيع التكرارى لهذا المتغير وذلك عن طريق حساب بعض المقاييس الإحصائية مثل مقاييس النزعة المركزية (المتوسطات) ومقاييس التشتت ٠

وفى هذا الفصل سوف ندرس نوعًا آخر من التحليلات الإحصائية الخاصة بالعلاقة بين متغيرين (ظاهرتين) فمثلاً هناك علاقة بين الطول والوزن لمجموعة من الأفراد ، بمعنى أن تغير وزن الفرد يتبع فى تغيره طول الفرد وتسمى العلاقة بين المتغيرين (الظاهرتين) بالارتباط وعلى وجه العموم فإن :

الارتباط هو : علاقة بين متغيرين (ظاهرتين) أو أكثر

ودراستنا فى هذا الفصل سوف تقتصر على الارتباط بين متغيرين (ظاهرتين) فقط ويلاحظ أن هناك تفاوتاً فى درجة العلاقة بين متغيرين فهناك الارتباط "التام" بين متغيرين والذى يعنى أنه إذا علمنا قيمة أحد المتغيرين فإننا يمكن أن نعرف قيمة المتغير الآخر بالضبط ، مثل العلاقة بين طول ضلع مربع ومساحة سطحه ، وهناك "الارتباط الصفرى (المنعدم) " والذى يعنى أنه إذا عرفت قيمة أحد المتغيرين لا يمكن أن نعرف قيمة المتغير الآخر ، ولذلك لا يوجد ارتباط بين المتغيرين ، ومن أمثلة ذلك العلاقة بين طول الطالب والدرجات التى يحصل عليها فى أحد الاختبارات ، وكذلك العلاقة بين وزن الفرد ومستوى تعليمه وبين هاتين الدرجتين من الارتباط يوجد النوع الشائع من الارتباط والذى يتبع فيه أحد المتغيرين الآخر فى تغيره إلى حد ما ويسمى "بالارتباط غير التام" ومن أمثلة ذلك العلاقة بين الدخل والاستهلاك ، وأجر العامل وعمره وأطوال وأوزان الأفراد وهكذا ٠

ويسمى الارتباط بين متغيرين (ظاهرتين) " بالارتباط الطردى " إذا كان تغير المتغيرين (الظاهرتين) فى اتجاه واحد ، أى أن المتغيرين يتبعان بعضهما فى الزيادة والنقص ومن أمثلة ذلك الارتباط بين أجر العامل وإنتاجه والقلق مع الإصابة بمرض نفسى وأطوال وأوزان الأفراد ٠

ويسمى الارتباط بين متغيرين (ظاهرتين) "بالارتباط العكسى" إذا كان تغير المتغيرين فى اتجاهين متضادين ، بمعنى أنه إذا زاد أحد المتغيرين نقص المتغير الآخر والعكس صحيح ، ومن أمثلة ذلك العلاقة بين ساعات التدريب على الالة الكاتبة وعدد الأخطاء فى الكتابة عليها ، وكذلك الكمية المطلوبة من سلعة ما مع سعرها ٠

وتقاس درجة العلاقة بين متغيرين (ظاهرتين) بمقياس يسمى "معامل الارتباط" علما بأن الارتباط بين متغيرين إما أن يكون خطيا أو غير خطى وسوف تقتصر دراستنا فى هذا الفصل على الارتباط الخطى (المستقيم) بين متغيرين .

(٤-٢) معامل ارتباط بيرسون للبيانات غير المبوبة :

لنفرض أن لدينا مجموعة مكونة من ن فردا وحصلنا من هؤلاء الأفراد على بيانات عن قيم متغيرين ورمزنا للمتغير الأول بالرمز س وللمتغير الآخر بالرمز ص فتكون البيانات التى لدينا على الصورة ٠

قيم المتغير الأول س : $س_١$ ، $س_٢$ ، $س_٣$ ، ٠٠٠٠ ، $س_ن$

قيم المتغير الثانى ص : $ص_١$ ، $ص_٢$ ، $ص_٣$ ، ٠٠٠٠٠$ص_ن$

إذا رمزنا لمعامل الارتباط بالرمز ر

فإن معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرين س ، ص أو معامل الارتباط الخطى يمكن إيجاد العلاقة الآتية :

$$ر = \frac{ن\ مجـ س ص - (مجـ س)(مجـ ص)}{\sqrt{ن\ مجـ س^{٢} - (مجـ س)^{٢}}\ \sqrt{ن\ مجـ ص^{٢} - (مجـ ص)^{٢}}}$$

مثال (١)

أوجد معامل ارتباط بيرسون بين أطوال وأوزان مجموعة من الطلبة فى إحدى الجامعات من البيانات الآتية :

الطول بالسنتيمتر	١٦٤	١٥٢	١٨٤	١٦٤	١٥٦	١٦٨	١٦٤	١٧٦
الوزن بالكيلو جرام	٥٢	٤٠	٦٠	٥٢	٤٢	٥٠	٥٢	٦٠

الحل

نفرض أن س ترمز للطول ، ص ترمز للوزن ونكون الجدول الآتى :

س	ص	س^{٢}	ص^{٢}	س ص
١٦٤	٥٢	٢٦٨٩٦	٢٧٠٤	٨٥٢٨
١٥٢	٤٠	٢٣١٠٤	١٦٠٠	٦٠٨٠
١٨٤	٦٠	٢٣٨٥٦	٣٦٠٠	١١٠٤٠
١٦٤	٥٢	٢٦٨٩٦	٢٧٠٤	٨٥٢٨
١٥٦	٤٢	٢٤٣٣٦	١٧٦٤	٦٥٥٢
١٦٨	٥٠	٢٨٢٢٤	٢٥٠٠	٨٤٠٠
١٦٤	٥٢	٢٦٨٩٦	٢٧٠٤	٨٥٢٨
١٧٦	٦٠	٣٠٩٧٦	٣٦٠٠	١٠٥٦٠
مجـ س = ١٣٢٨	مجـ ص = ٤٠٨	مجـ س^{٢} = ٢٢١١٨٤	مجـ ص^{٢} = ٢١١٧٦	مجـ س ص = ٦٨٢١٦

وباستخدام الصيغة (١) نجد أنه :

$$ر = \frac{٨ \times ٦٨٢١٦ - (١٣٢٨) \times (٤٠٨)}{\sqrt{٨ \times ٢٢١١٨٤ - (١٣٢٨)^{٢}}\ \sqrt{٨ \times ٢١١٧٦ - (٤٠٨)^{٢}}}$$ باستخدام الحاسبة

$$= \frac{٣٩٠٤}{\sqrt{٥٨٨٨}\ \sqrt{٢٩٤٤}} \simeq ٠,٩٤$$

وقيمة ر هذه توضح لنا أن هناك علاقة خطية بين الطول والوزن والارتباط طردى ·

مثال (٢) :

أوجد معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرين س ، ص ، وذلك من بيانات الجدول التالى :

س	٤٣	٥٥	٦٧	٣٨	٤٩	٧٠	٨٠	٦٢	٧٣	٨٣
ص	٤	٥	٦	٤	٥	٧	٩	٥	٦	٩

الحل

س	ص	س^{٢}	ص^{٢}	س ص
٤٣	٤	١٨٤٩	١٦	١٧٢
٥٥	٥	٣٠٢٥	٢٥	٢٧٥
٦٧	٦	٤٤٨٩	٣٦	٤٠٢
٣٨	٤	١٤٤٤	١٦	١٥٢
٤٩	٥	٢٤٠١	٢٥	٢٤٥
٧٠	٧	٤٩٠٠	٤٩	٤٩٠
٨٠	٩	٦٤٠٠	٨١	٧٢٠
٦٢	٥	٣٨٤٤	٢٥	٣١٠
٧٣	٦	٥٣٢٩	٣٦	٤٣٨
٨٣	٩	٦٨٨٩	٨١	٧٤٧
مجـ س = ٦٢٠	مجـ ص = ٦٠	مجـ س^{٢} = ٤٠٥٧٠	مجـ ص^{٢} = ٣٩٠	مجـ س ص = ٣٩٥١

باستخدام الصيغة (١) نجد أن : معامل ارتباط بيرسون

$$ر = \frac{١٠ \times ٣٩٥١ - ٦٢٠ \times ٦٠}{\sqrt{١٠ \times ٤٠٥٧٠ - (٦٢٠)^{٢}}\ \sqrt{١٠ \times ٣٩٠ - (٦٠)^{٢}}}$$

$$= \frac{٢٣١٠}{\sqrt{٢١٣٠٠٠}\ \sqrt{٣٠٠}} \simeq ٠,٩١$$

خصائص معامل الارتباط :

١- قيمة معامل الارتباط تكون موجبة فى حالة الارتباط الطردى وسالبة فى حالة الارتباط العكسى ·

٢- قيمة معامل الارتباط تساوى صفرًا فى حالة الارتباط الخطى المنعدم (الصفرى)

٣- قيمة معامل الارتباط تساوى +١ فى حالة الارتباط الطردى التام وتساوى -١ فى حالة الارتباط العكسى التام ·

٤- -١ ≤ معامل الارتباط ≤ ١

٥- قيمة معامل الارتباط لا تتغير إذا طرحنا (أو جمعنا) أى عدد ثابت من جميع قيم المتغير الأول وأى عدد ثابت من جميع قيم المتغير الثانى ·

وسوف نستخدم الآن الخاصية (٥) لحساب معامل الارتباط بين المتغيرين س ، ص من البيانات الواردة فى **مثال (٢)** وفى هذه الحالة نختار المقدارين الثابتين اللذين نقوم بطرحهما من المتغيرين س ، ص على أنهما المتوسطان $\bar{س}$ ، $\bar{ص}$ ونكون الجدول الآتى :

س	ص	$س_ر$ = س − $\bar{س}$ = س − ٦٢	$ص_ر$ = ص − $\bar{ص}$ = ص − ٦	$س_ر^2$	$ص_ر^2$	$س_ر ص_ر$
٤٣	٤	−١٩	−٢	٣٦١	٤	٣٨
٥٥	٥	−٧	−١	٤٩	١	٧
٦٧	٦	٥	٠	٢٥	٠	٠
٣٨	٤	−٢٤	−٢	٥٧٦	٤	٤٨
٤٩	٥	−١٣	−١	١٦٩	١	١٣
٧٠	٧	٨	١	٦٤	١	٨
٨٠	٩	١٨	٣	٣٢٤	٩	٥٤
٦٢	٥	٠	−١	٠	١	٠
٧٣	٦	١١	٠	١٢١	٠	٠
٨٣	٩	٢١	٣	٤٤١	٩	٦٣
مجـ س = ٦٢٠	مجـ ص = ٦٠	مجـ $س_ر$ = ٠	مجـ $ص_ر$ = ٠	مجـ $س_ر^2$ = ٢١٣٠	مجـ $ص_ر^2$ = ٣٠	مجـ $س_ر ص_ر$ = ٢٣١

ومعامل الارتباط يعطى من العلاقة

$$ر = \frac{ن\ مجـ س_ر ص_ر - (مجـ س_ر)(مجـ ص_ر)}{\sqrt{ن\ مجـ س_ر^2 - (مجـ س_ر)^2}\ \sqrt{ن\ مجـ ص_ر^2 - (مجـ ص_ر)^2}}$$

$$= \frac{١٠ \times ٢٣١ - ٠}{\sqrt{١٠ \times ٢١٣٠ - ٠}\ \sqrt{١٠ \times ٣٠ - ٠}}$$

$$= \frac{٢٣,١}{\sqrt{٢١٣}\ \sqrt{٣}} \simeq ٠,٩١$$

وهى نفس النتيجة التى حصلنا عليها سابقا ولكن مع سهولة الحسابات

معامل ارتباط سبيرمان :

بدلاً من استخدام قيم محددة للمتغيرات أو عندما لا يكون مثل هذاالتحديد متاحـــا فإننـــا يمكن أن نرتب البيانات حسب أهميتها أو حجمها مثلا ومنها يمكن إيجاد معامل ارتباط الرتب لسبيرمان والذى يعتبر من المقاييس التقريبية لإيجاد معامل الارتباط بين المتغيرين وذلك لأنه يعتمـد على رتب ولـــيس علـــى قيـم

المتغيرين ويصلح أيضا لإيجاد معامل الارتباط فى بعض حالات البيانات الوصفية ، والبيانات الوصفية هى : (البيانات التى لا تأخذ قيما عددية) ·

ويعطى معامل ارتباط الرتب لسبيرمان من العلاقة :

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ ف}^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$

حيث ف هى الفرق بين رتب المتغيرين ، ن عدد قيم كل من المتغيرين

ومن الطبيعى حدوث الاختلاف بين قيمتى معامل ارتباط القيم الأصلية ومعامل ارتباط الرتب لها ·

مثال (١) :

أوجد معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين الطول والوزن من البيانات الواردة فى مثال (١) بند (٤-٢) ·

الحل

نكون الجدول الآتى :

الطول س	الوزن ص	رتب س	رتب ص	ف	ف^{٢}
١٦٤	٥٢	٤	٥	١-	١
١٥٢	٤٠	١	١	صفر	صفر
١٨٤	٦٠	٨	٧,٥	٠,٥	٠,٢٥
١٦٤	٥٢	٤	٥	١-	١
١٥٦	٤٢	٢	٢	صفر	صفر
١٦٨	٥٠	٦	٣	٣	٩
١٦٤	٥٢	٤	٥	١ -	١
١٧٦	٦٠	٧	٧,٥	٠,٥ -	٠,٢٥
مجـ ف^{٢} = ١٢,٥					

ونلاحظ من الجدول أنه عند ترتيب البيانات هناك مفردات لهانفس الترتيب فلإعطاء هذه البيانات رتبا نلاحظ أن رتبهم يجب أن تكون متساوية ولذلك يعطى كل منها رتبة واحدة عبارة عن الوسط الحسابى للرتب التى كانوا سيأخذونها لو أن قيمهم كانت متتالية وغير متساوية ·

وبالتالى فإن معامل ارتباط الرتب لسبيرمان فى هذه الحالة هو :

$$ر = ١ - \frac{٦ \times ١٢,٥}{٨(٦٤ - ١)} = ١ - \frac{٧٥}{٥٠٤} \simeq ٠,٨٥$$

ونلاحظ وجود فرق بين معامل ارتباط بيرسون ومعامل ارتباط الرتب لسبيرمان ·

مثال (٢) :

الجدول الآتى يبين تقديرات ثمانية طلاب فى امتحان مادتى التاريخ والجغرافيا بكلية الآداب فى إحدى الجامعات المصرية ·

تقديرات التاريخ	ضعيف	مقبول	مقبول	ضعيف	جيد جدًا	ممتاز	جيد	مقبول
تقديرات الجغرافيا	مقبول	جيد	جيد	مقبول	جيد	جيد جدًا	ممتاز	ضعيف

والمطلوب حساب معامل الارتباط بين التقديرات

الحـــل

من الواضح أنه لا يمكن إيجاد معامل ارتباط بيرسون لهذه البيانات الوصفية لذلك نلجأ إلى معامل ارتباط الرتب لسبيرمان ونكون الجدول الآتى :

تقديرات التاريخ س	تقديرات الجغرافيا ص	رتب س	رتب ص	ف	ف^{٢}
ضعيف	مقبول	٧,٥	٦,٥	١	١
مقبول	جيد	٥	٤	١	١
مقبول	جيد	٥	٤	١	١
ضعيف	مقبول	٧,٥	٦,٥	١	١
جيد جدًا	جيد	٢	٤	-٢	٤
ممتاز	جيد جدًا	١	٢	-١	١
جيد	ممتاز	٣	١	٢	٤
مقبول	ضعيف	٥	٨	-٣	٩
				مجـــ ف^{٢} = ٢٢	

∴ معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين تقديرات مادتى التاريخ والجغرافيا هو :

$$ر = ١ - \frac{٦ \times ٢٢}{٨(٦٤-١)} = ١ - \frac{١٣٢}{٥٠٤} \simeq ٠,٧٤$$

تمارين (٤ - ١)

١- الجدول الآتى يبين عمر أحد النباتات بالأسبوع وطوله بالسنتيمتر :

العمر بالأسبوع	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
الطول بالسنتيمتر	٥	١٣	١٦	٢٣	٣٣	٣٨	٤٠

المطلوب :

أ) إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين العمر والطول ·

ب) إيجاد معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين العمر والطول ·

ج) مقارنة النتائج التى تحصل عليها فى (أ) ، (ب) ·

٢- أخذت عينة مكونة من ١٢ عاملا فى أحد المصانع وذلك لدراسة العلاقة بين الدخل بعشرات الجنيهات (ص) والعمر بالسنوات (س) فحصلنا على النتائج :

مجـ س = ٣٠٠ مجـ ص = ٢٠٠

مجـ س^{٢} = ٨٠٠٠ مجـ ص^{٢} = ٣٥٠٠

مجـ س ص = ٥١٢٠

المطلوب : إيجاد معامل الارتباط بين الدخل والعمر ·

٣- لدراسة العلاقة بين السعر بعشرات الجنيهات (س) والكمية المطلوبة (ص) من سلعة ما وجد أن :

مجـ س = ٦٠ مجـ ص = ٧٠

مجـ س^{٢} = ٤٠٦ مجـ ص^{٢} = ٥٣٦

مجـ س ص = ٣٧٤ ن = ١٠

المطلوب : إيجاد معامل الارتباط بين الكمية المطلوبة والسعر ·

٤- الجدول الآتى يبين العلاقة بين الدخل والاستهلاك بمدينة ما لعينة مكونة من ثمان أسر :

الدخل بعشرات الجنيهات	٦٤	٥٢	٨٤	٦٤	٧٦	٥٦	٦٨	٦٤
الاستهلاك بعشرات الجنيهات	٥٢	٤٠	٦٠	٥٢	٦٠	٤٢	٥٠	٥٢

المطلوب :

(أ) إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين الدخل والاستهلاك ·

(ب) إيجاد معامل ارتباط الرتب لسبيرمان ·

٥- الجدول الآتى يبين درجات عشرة طلاب فى مادتى الإحصاء والرياضيات :

درجات الإحصاء	٧٨	٣٦	٩٨	٢٥	٧٥	٨٢	٩٠	٦٢	٦٥	٣٩
درجات الرياضيات	٨٤	٥١	٩١	٦٠	٦٨	٦٢	٨٦	٥٨	٥٣	٤٧

المطلوب :

(أ) حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجتى الإحصاء والرياضيات .

(ب) حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين درجتى الإحصاء والرياضيات ومقارنته بالنتيجة التى نحصل عليها فى (أ)

٦- احسب معامل الارتباط للتقديرات التى حصل عليها عشرة طلاب فى كل من مادتى الرياضيات والكيمياء فى إحدى السنوات بكلية العلوم بإحدى الجامعات المصرية كما بالجدول التالى :

تقديرات الرياضيات	مقبول	جيد	مقبول	جيد جدًا	ممتاز	ممتاز	جيد	جيد جدًا	مقبول	جيد جدًا
تقديرات الكيمياء	مقبول	جيد جدًا	جيد	ممتاز	جيد جدًا	جيد	ممتاز	جيد	جيد	جيد جدًا

الفصل الخامس

الانحدار

مقدمة

فى كثير من النواحى العملية نجد أن هناك علاقة بين متغيرين أو أكثر فعلى سبيل المثال نجد أن :

أوزان الذكور البالغين تعتمد بدرجة معينة على أطوالهم ، محيط الدائرة يعتمد على طول نصف قطرها ، ضغط وزن معين من الغاز يعتمد على درجة حرارته وحجمه ، وفى أغلب الأحيان يكون من المرغوب فيه التعبير عن هذه العلاقات رياضيا ، وذلك بتحديد المعادلة التى تربط بين المتغيرات ، لذا يتناول هذا الفصل مفهوم انحدار متغير على آخر ، وحساب قيمة أحدهما ، إذا علم الآخر والتنبؤ ببيانات مستقبلية ·

الأهداف

فى نهاية تدريس هذا الفصل ينبغى أن يكون الطالب قادرًا على أن :

(١) يعرف مفهوم الانحدار ومنحنى الانحدار ·

(٢) يعرف أن طريقة المربعات الصغرى هى أفضل طريقة لايجاد خط الانحدار ·

(٣) يستنتج معادلة انحدار س على ص ، معادلة خط الانحدار ص على س ·

الموضوعات

(١) مقدمة ·

(٢) خط الانحدار ·

(٣) طريقة المربعات الصغرى ·

(٤) إيجاد خطوط الانحدار·

(٥) العلاقة بين معامل الانحدار ومعامل الارتباط ·

الفصل الخامس
الانحدار

(٥-١) مقدمة :

لدراسة العلاقة بين متغيرين (ظاهرتين) س ، ص وكان لدينا مجموعة من الأزواج المرتبة لقيم المتغيرين ولتكن ($س_١$ ، $ص_١$) ، ($س_٢$ ، $ص_٢$) ، ..... ، ($س_ن$ ، $ص_ن$) فإنه يمكن تمثيل هذه النقط فى المستوى بحيث يمثل المحور الأفقى أحد المتغيرين وليكن س والمحور الرأسى يمثل المتغير الآخر ص فنحصل على شكل يسمى " شكل الانتشار" للمتغيرين (الظاهرتين) يبين انتشار النقط وقربها ، أو بعدها عن منحنى العلاقة بين المتغيرين ويساعدنا هذا التمثيل البيانى على معرفة نوع العلاقة بين المتغيرين ولكنه لا يعطينا مقياسا لقوة العلاقة أو ضعفها بين الظاهرتين بمجرد النظر فرسم أشكال الانتشار ليس بديلا عن حساب معامل الارتباط وإن كان فى الإمكان بمعالجة هذه الأشكال معالجة رياضية معينة التوصل منها حسابيًا إلى قياس درجة هذه العلاقة والحصول أيضا على معامل الارتباط كما سيأتى شرح ذلك فيما بعد ·

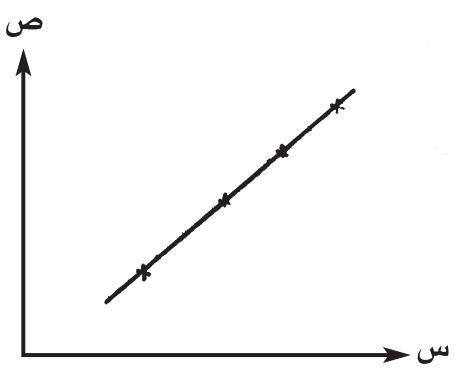
ويأخذ شكل الانتشار صورًا مختلفة تتوقف على نوع العلاقة بين المتغيرين مثلا شكل (٥ -١) ، شكل (٥-٢) يوضحان الارتباط التام بين المتغيرين وفيه تقع النقط جميعها على خط مستقيم أو على منحنى أملس ·

وشكل (٥-٣) يوضح الارتباط المنعدم بين المتغيرين وفيه تنتشر النقط فى جميع أرجاء شكل الانتشار دون روابط بينها ·

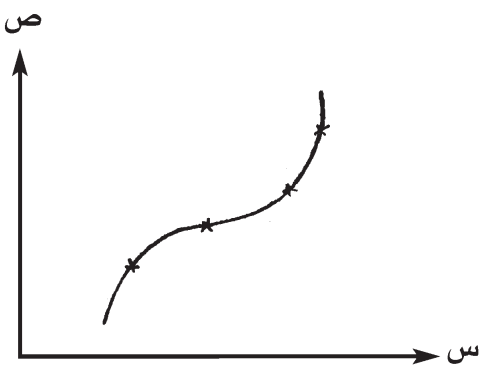
وشكل (٥-٤) يبين وجود ارتباط طردى بين المتغيرين فنلاحظ بصفة عامة أنهما يتزايدان معا ويتناقصان معا والعلاقة بينهما خطية وقيمة معامل الارتباط فى هذه الحالة تكون موجبة ·

ويمكن التعبير عن العلاقة بين المتغيرين س ، ص بواسطة خط مستقيم يسمى "خط الانحدار" وكلما اقتربت النقط من هذا الخط أى كلما قل انتشارها حوله كلما زادت درجة الارتباط بين المتغيرين ·

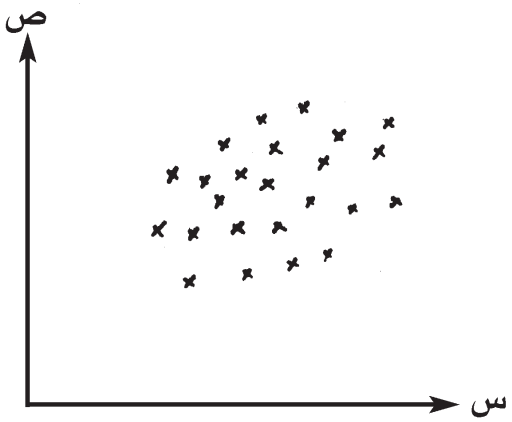
وشكل (٥ - ٥) يوضح وجود ارتباط عكسى بين المتغيرين وفى هذه الحالة يكون معامل الارتباط سالبا · وهناك حالات لا يكون فيها الاتجاه العام للنقط مستقيما بل يكون على شكل (٥-٦) ويسمى بمنحنى الانحدار · وستقتصر دراستنا على دراسة خط الانحدار لمتغير على المتغير الآخر ·



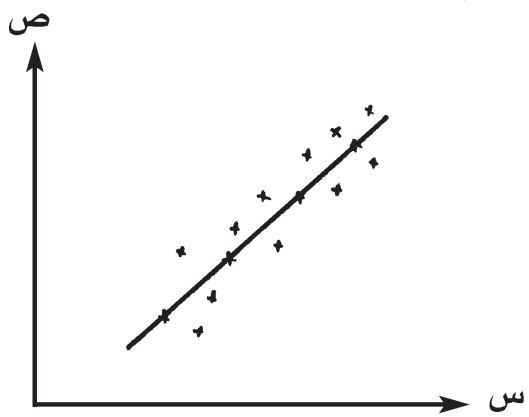
شكل (٥ - ١)



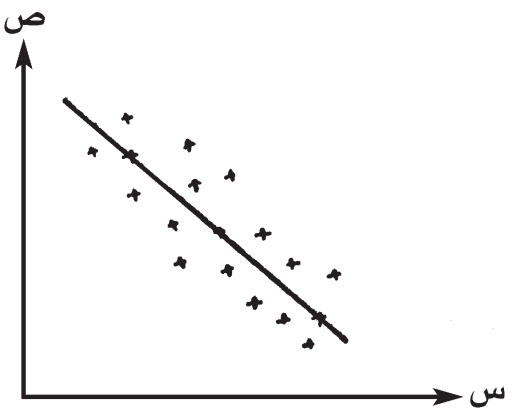
شكل (٥ - ٢)



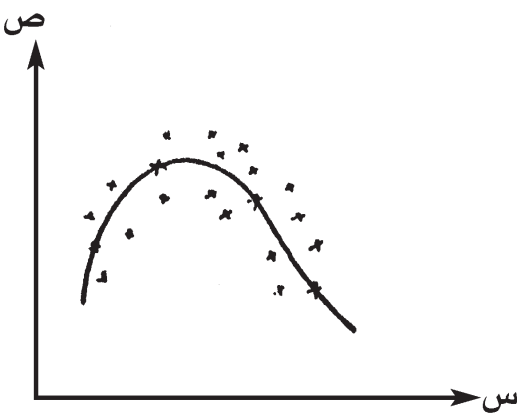
شكل (٥ – ٣)



شكل (٥ – ٤)



شكل (٥ – ٥)



شكل (٥ – ٦)

(٥–٢) خط الانحدار :

درسنا فى الفصل الرابع الارتباط المستقيم ومعناه ، كيفية إيجاد معامل الارتباط الخطى فى الحالات المختلفة وذكرنا أن مقاييس الارتباط تمكننا من معرفة درجة العلاقة الخطية بين المتغيرين (الظاهرتين) .

وإذا كان الارتباط قوياً قربت قيم المتغيرين من خط مستقيم يمثل العلاقة بينهما ، وكما ذكرنا سابقاً يسمى بخط الانحدار– وهذا الخط يفيدنا فى عملية التنبؤ والتخطيط لأن المفهوم عادة من وجود علاقة أو ارتباط بين متغيرين أننا إذا علمنا قيمة أحدهما أمكن التنبؤ ولو بالتقريب بقيمة المتغير الثانى وذلك عن طريق معلومية خط الانحدار ٠

ويهمنا الآن إيجاد معادلة خط الانحدار الذى يمثل العلاقة الرياضية بين المتغيرين بناء على عدد من قيم المتغيرين ، وهذا الخط يمكن رسمه باليد بحيث يمر بأكبر عدد ممكن من النقط وذلك فى شكل الانتشار ولكن هذه الطريقة علاوة على عدم دقتها تختلف من شخص لآخر ٠

ولهذا فمن الأفضل الحصول على خط الانحدار بطريقة رياضية دقيقة تسمى "طريقة المربعات الصغرى"

(٥-٣) طريقة المربعات الصغرى :

تستخدم طريقة المربعات الصغرى لتوفيق أفضل خط مستقيم لمجموعة من النقط بحيث يكون مجموع مربعات انحرافات النقط على هذا الخط أصغر ما يمكن .

ومن الواضح أن الخط الذى توفقه هذه الطريقة لا يمر بجميع النقط إلا فى حالة واحدة وهى عندما يكون الارتباط تامًا بين المتغيرين .

والآن نفرض أننا نرغب فى توفيق خط مستقيم يمثل خط انحدار ص على س لمجموعة من قيم المتغيرين س ، ص ولتكن :

$(س_١ ، ص_١)$ ، $(س_٢ ، ص_٢)$ ، ..... ، $(س_ن ، ص_ن)$

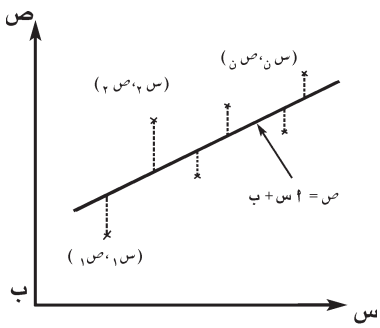
وبفرض أن معادلة هذا الخط المستقيم هى :

ص = أ س + ب

حيث أ هو ميل المستقيم " معامل انحدار ص على س "

، ب هو طول الجزء الذى يقطعه المستقيم من المحور الرأسى

نعلم أن المعادلة السابقة تمثل عددا لا نهائيا من الخطوط المستقيمة وتتلخص طريقة المربعات الصغرى فى هذه الحالة فى إختيار الخط المستقيم " تعيين قيمتى أ ، ب " الذى يكون مجموع مربعات المسافات الرأسية للنقط عنه أصغر ما يمكن شكل (٥ – ٧)



شكل (٥ – ٧)

وذلك بحل المعادلتين الطبيعيتين (الاعتداليتين) الآتيتين :

مجـــ ص = أ مجـــ س + ن ب (١)

مجـــ س ص = أ مجـــ $س^٢$ + ب مجـــ س (٢)

بضرب (١) × مجـــ س ، (٢) × ن والطرح ينتج أن :

$$أ = \frac{ن\ مجـــ\ س\ ص - (مجـــ\ س)\ (مجـــ\ ص)}{ن\ مجـــ\ س^٢ - (مجـــ\ س)^٢} \quad (٣)$$

من المعادلة (١) ينتج أن :

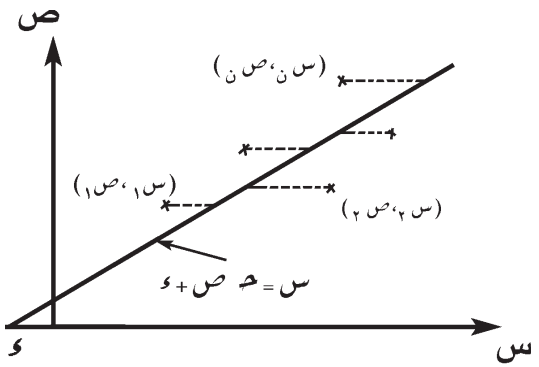
$$ب = \frac{مجـــ\ ص - أ\ مجـــ\ س}{ن} \quad (٤)$$

ملحوظة (١) :

لإيجاد معادلة خط انحدار س على ص أى :

س = جـ ص + د

فى هذه الحالة تتلخص طريقة المربعات الصغرى فى اختيار الخط " تعيين قيمتى جـ ، د " الذى يكون مجموع مربعات المسافات الأفقية للنقاط عنه أصغر ما يمكن (شكل (٥ – ٨)) وذلك بحل المعادلتين الطبيعيتين (الاعتداليتين) الآتيتين :



شكل (٥ – ٨)

مجـ س = جـ مجـ ص + ن د (٥)

مجـ س ص = جـ مجـ ص^{٢} + د مجـ ص (٦)

ويمثل ما سبق نجد أن :

$$\text{جـ} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})\,(\text{مجـ ص})}{\text{ن مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}} \qquad (٧)$$

$$\text{د} = \frac{\text{مجـ س} - \text{جـ مجـ ص}}{\text{ن}} \qquad (٨)$$

ملحوظة (٢) :

تجدر الإشارة إلى أن البعد بين نقطة ما وبين الخط المستقيم يمثل مقدار الخطأ الذى يحدث عند الاعتماد على خط الانحدار فى التنبؤ ومن هنا يتضح أهمية طريقة المربعات الصغرى والتى تعطينا أفضل الخطوط المستقيمة التى تعبر عن العلاقة بين المتغيرين س ، ص ٠

ملحوظة (٣) :

عند استخدام معادلات الانحدار فى التنبؤ (التقدير) يفضل ألا تتجاوز مدى التغير المستقل المستخدم فى حساب معادلة الانحدار ·

مثال (١) :

الجدول الآتى يبين دخل واستهلاك سبع أسر فى أحد الأحياء بمدينة ما بعشرات الجنيهات :

الدخل	٣٨	٣٢	٤٢	٤٨	٤٠	٤٤	٥٠
الاستهلاك	٢٤	٢١	٢٧	٣٠	٢٧	٣٣	٣٦

المطلوب :

(أولا) إيجاد خط انحدار الاستهلاك على الدخل ·

(ثانيًا) تقدير قيمة الاستهلاك عندما يكون الدخل ٤٥٠ جنيه ·

الحـــل

(أولا) بفرض أن الدخل هو "س" والاستهلاك هو "ص" نكون الجدول الآتى :

س	ص	س^{٢}	س ص
٣٨	٢٤	١٤٤٤	٩١٢
٣٢	٢١	١٠٢٤	٦٧٢
٤٢	٢٧	١٧٦٤	١١٣٤
٤٨	٣٠	٢٣٠٤	١٤٤٠
٤٠	٢٧	١٦٠٠	١٠٨٠
٤٤	٣٣	١٩٣٦	١٤٥٢
٥٠	٣٦	٢٥٠٠	١٨٠٠
مجـ س = ٢٩٤	مجـ ص = ١٩٨	مجـ س^{٢} = ١٢٥٧٢	مجـ س ص = ٨٤٩٠

وباستخدام الصيغتين (٣) ، (٤) نجد أن :

$$أ = \frac{٧ \times ٨٤٩٠ - ٢٩٤ \times ١٩٨}{٧ \times ١٢٥٧٢ - (٢٩٤)^{٢}} = \frac{١٢١٨}{١٥٦٨} \simeq ٠,٧٧٧$$

$$ب = \frac{مجـ ص - أ مجـ س}{ن} = \frac{١٩٨ - ٠,٧٧٧ \times ٢٩٤}{٧} \simeq - ٤,٣٥$$

خط انحدار الاستهلاك على الدخل هو :

ص = ٠,٧٧٧ س – ٤,٣٥

(ثانيًا) تقدير قيمة الاستهلاك عندما يكون الدخل ٤٥٠ جنيهًا ·

بالتعويض فى معادلة الانحدار السابقة بقيمة س = ٤٥٠ " حيث البيانات المعطاه بعشرات الجنيهات " فإننا نحصل على قيمة الاستهلاك " ص " كما يلى :

ص = ٠,٧٧٧ × ٤٥٠ – ٤,٣٥

= ٣٤٩,٦٥ – ٤,٣٥ = ٣٤٥,٣

∴ قيمة الاستهلاك = ٣٤٥,٣ × ١٠ = ٣٤٥٣ جنيهاً

(٥-٤) طرق مختصرة لإيجاد خطوط الانحدار :

من الملاحظ فى المثال السابق صعوبة العمليات الحسابية نظراً لكبر حجم الأعداد المستعملة فيها – ويمكننا تيسير عمليات الحساب باستخدام احدى الطرق الآتية :

(أ) طريقة الانحرافات :

بفرض أن سـ = س – و

، صـ = ص – هـ

حيث و ، هـ عددان ثابتان مختاران حسب ظروف المسألة :

نوجد معادلة خط الانحدار المطلوبة بدلالة سـ ، صـ ثم نعوض عن سـ ، صـ بدلالة س ، ص لنحصل على معادلة خط الانحدار المطلوبة منسوبة إلى المفردات الأصلية .

(ب) طريقة الانحرافات المبسطة :

بفرض أن سـَ = $\frac{س - و}{ل}$

، صـَ = $\frac{ص - هـ}{م}$

حيث و ، هـ ، ل ، م أعداداً ثابتة مختارة حسب ظروف المسألة ·

نوجد معادلة خط الانحدار المطلوبة بدلالة سـَ ، صـَ ، ثم نعوض عن سـَ ، صـَ بدلالة س ، ص فنحصل على معادلة خط الانحدار منسوبة إلى س ، ص .

مثال (٢) :

أوجد خط إنحدار الاستهلاك على الدخل من بيانات المثال السابق مستخدمًا طريقة الانحرافات ·

الحـــل

نفرض أن $\text{س}_{\text{ر}}$ = س – ٤٠

$\text{ص}_{\text{ر}}$ = ص – ٢٧

ونكون الجدول الآتى :

س	ص	$\text{س}_{\text{ر}}$ = س – ٤٠	$\text{ص}_{\text{ر}}$ = ص – ٢٧	$\text{س}_{\text{ر}}\ \text{ص}_{\text{ر}}$	$\text{س}_{\text{ر}}^{٢}$
٣٨	٢٤	–٢	–٣	٦	٤
٣٢	٢١	–٨	–٦	٤٨	٦٤
٤٢	٢٧	٢	صفر	صفر	٤
٤٨	٣٠	٨	٣	٢٤	٦٤
٤٠	٢٧	صفر	صفر	صفر	صفر
٤٤	٣٣	٤	٦	٢٤	١٦
٥٠	٣٦	١٠	٩	٩٠	١٠٠
		مجـ $\text{س}_{\text{ر}}$ = ١٤	مجـ $\text{ص}_{\text{ر}}$ = ٩	مجـ $\text{س}_{\text{ر}}\text{ص}_{\text{ر}}$ = ١٩٢	مجـ $\text{س}_{\text{ر}}^{٢}$ = ٢٥٢

$$\therefore \text{أ} = \frac{٧ \times ١٩٢ - ١٤ \times ٩}{٧ \times ٢٥٢ - (١٤)^{٢}} = \frac{١٢١٨}{١٥٦٨} \simeq ٠,٧٧٧$$

$$\text{، ب} = \frac{\text{مجـ } \text{ص}_{\text{ر}} - \text{أ مجـ } \text{س}_{\text{ر}}}{\text{ن}} = \frac{٩ - ٠,٧٧٧ \times ١٤}{٧} \simeq -٠,٢٧$$

∴ معادلة خط انحدار $\text{ص}_{\text{ر}}$ على $\text{س}_{\text{ر}}$ هى :

$\bar{ص}$ = ٠,٧٧٧ $\bar{س}$ – ٠,٢٧

ومعادلة خط انحدار ص (الاستهلاك) على س (الدخل) هى :

ص – ٢٧ = ٠,٧٧٧ (س – ٤٠) – ٠,٢٧

∴ ص = ٠,٧٧٧ س – ٤,٣٥

وهى نفس المعادلة التى حصلنا عليها بالطريقة المطولة ·

ملحوظة :

يجب توخى الحذر عند تقريب النتائج فى العمليات الحسابية اللازمة لإيجاد معادلة الانحدار (عند حساب معامل الانحدار) وذلك لأن هذا التقريب قد يؤدى إلى تغيير ملموس فى النتائج النهائية ·

مثال (٣) :

من بيانات المثال (١) أوجد معادلة خط انحدار الاستهلاك على الدخل مستخدمًا طريقة الانحرافات المبسطة ·

الحـــل

نكون الجدول الآتى :

س	ص	$\bar{س}$ = س – ٤٠	$\bar{ص}$ = ص – ٢٧	$\bar{س}'$ = $\bar{س}$ ÷ ٢	$\bar{ص}'$ = $\bar{ص}$ ÷ ٣	$\bar{س}'\bar{ص}'$	$\bar{س}'^2$
٣٨	٢٤	–٢	–٣	–١	–١	١	١
٣٢	٢١	–٨	–٦	–٤	–٢	٨	١٦
٤٢	١٧	٢	صفر	١	صفر	صفر	١
٤٨	٣٠	٨	٣	٤	١	٤	١٦
٤٠	٢٧	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
٤٤	٢٣	٤	٦	٢	٢	٤	٤
٥٠	٣٦	١٠	٩	٥	٣	١٥	٢٥
				مجـ $\bar{س}'$ = ٧	مجـ $\bar{ص}'$ = ٣	مجـ $\bar{س}'\bar{ص}'$ = ٣٢	مجـ $\bar{س}'^2$ = ٦٣

$$\therefore \text{أ} = \frac{\text{ن مجـ سَ صَ} - (\text{مجـ سَ})(\text{مجـ صَ})}{\text{ن مجـ سَ}^{٢} - (\text{مجـ سَ})^{٢}}$$

$$= \frac{٧\times٣٢ - ٧\times٣}{٧\times٦٣ - ٤٩} = \frac{٢٩}{٥٦} \simeq ٠,٥١٨$$

$$\text{، ب} = \frac{\text{مجـ صَ} - \text{أ}(\text{مجـ سَ})}{\text{ن}} = \frac{٣ - ٠,٥١٨ \times ٧}{٧} \simeq - ٠,٠٩$$

∴ معادلة خط انحدار صَ على سَ هى :

$$\text{صَ} = ٠,٥١٨\ \text{سَ} - ٠,٠٩$$

وتكون معادلة خط انحدار الاستهلاك (ص) على الدخل (س) على النحو التالى :

$$\frac{\text{ص} - ٢٧}{٣} = ٠,٥١٨ \left(\frac{\text{س} - ٤٠}{٢}\right) - ٠,٠٩$$

$$\therefore \text{ص} = ٠,٧٧٧\ \text{س} - ٤,٣٥$$

وهى نفس النتيجة التى حصلنا عليها سابقا ٠

(٥-٥) العلاقة بين معامل الانحدار ومعامل الارتباط :

يمكننا إيجاد علاقة بين معامل الانحدار ومعامل الارتباط على النحو التالى :

إذا كانت معادلة خط انحدار ص على س هى :

$$\text{ص} = \text{أ س} + \text{ب}$$

$$\text{حيث أ معامل انحدار ص على س} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})(\text{مجـ ص})}{\text{ن مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}}$$

وكانت معادلة خط انحدار س على ص هى :

$$\text{س} = \text{جـ ص} + \text{د}$$

$$\text{حيث جـ معامل انحدار س على ص} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})(\text{مجـ ص})}{\text{ن مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}}$$

∵ معامل الارتباط الخطى بين س ، ص هو :

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})(\text{مجـ ص})}{\sqrt{\text{ن مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}}\ \sqrt{\text{ن مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}}}$$

$$\text{فإن ر}^{٢} = \text{أ جـ}$$

أى أن حاصل ضرب معامل انحدار ص على س × معامل انحدار س على ص يساوى مربع معامل الارتباط .

وهذه طريقة أخرى لحساب معامل الارتباط من معامل الانحدار وذلك بأن نوجد الجذر التربيعى لحاصل ضرب معاملى الانحدار وتكون إشارة معامل الارتباط هى نفس إشارة معامل الانحدار .

مثال (٤) :

من بيانات المثال رقم (١) فى الفصل الرابع أوجد معامل انحدار ص على س ومعامل انحدار س على ص ومن ذلك أوجد قيمة معامل الارتباط الخطى بين المتغيرين س ، ص .

الحـــل

معامل انحدار ص على س هو :

$$\text{أ} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})\ (\text{مجـ ص})}{\text{ن مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}}$$

$$= \frac{٨\times٦٨٢١٦ - ١٣٢٨\times٤٠٨}{٨\times٢٢١١٨٤ - (١٣٢٨)^{٢}} = \frac{٣٩٠٤}{٥٨٨٨} \simeq ٠,٦٦٣$$

، معامل انحدار س على ص هو :

$$\text{جـ} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - (\text{مجـ س})\ (\text{مجـ ص})}{\text{ن مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}}$$

$$= \frac{٨\times٦٨٢١٦ - ١٣٢٨\times٤٠٨}{٨\times٢١١٧٦ - (٤٠٨)^{٢}} = \frac{٣٩٠٤}{٢٩٤٤} \simeq ١,٣٢٦$$

$$\because \text{ر}^{٢} = \text{أ} \times \text{جـ}$$

$$\therefore \text{ر} = \sqrt{٠,٦٦٣ \times ١,٣٢٦} \simeq ٠,٩٤$$

وهى نفس النتيجة التى حصلنا عليها فى نفس المثال فى الفصل الرابع .

مثال (٥) :

من بيانات الجدول الآتى :

س	١٠	١٥	٣٠	٤٠	٥٠	٥٥	٨٠	١٠٠
ص	٥٠	٤٦	٤٣	٤٣	٣٦	٣٩	٣٧	٣٣

أوجد معامل انحدار ص على س ومعامل انحدار س على ص ومن ذلك أوجد معامل الارتباط الخطى بين المتغيرين س ، ص وحدد نوعه ·

الحل

س	ص	س^{٢}	ص^{٢}	س ص
١٠	٥٠	١٠٠	٢٥٠٠	٥٠٠
١٥	٤٦	٢٢٥	٢١١٦	٦٩٠
٣٠	٤٣	٩٠٠	١٨٤٩	١٢٩٠
٤٠	٤٣	١٦٠٠	١٨٤٩	١٧٢٠
٥٠	٣٦	٢٥٠٠	١٢٩٦	١٨٠٠
٥٥	٣٩	٣٠٢٥	١٥٢١	٢١٤٥
٨٠	٣٧	٦٤٠٠	١٣٦٩	٢٩٦٠
١٠٠	٣٣	١٠٠٠٠	١٠٨٩	٣٣٠٠
مجـ س =٣٨٠	مجـ ص=٣٢٧	مجـ س^{٢} = ٢٤٧٥٠	مجـ ص^{٢} = ١٣٥٨٩	مجـ س ص = ١٤٤٠٥

معامل انحدار ص على س هو :

$$أ = \frac{ن\ مجـ\ س\ ص - (مجـ\ س)\ (مجـ\ ص)}{ن\ مجـ\ س^{٢} - (مجـ\ س)^{٢}} = \frac{٨\times١٤٤٠٥ - ٣٨٠\times٣٢٧}{٨\times٢٤٧٥٠ - (٣٨٠)^{٢}} = \frac{-٩٠٢٠}{٥٣٦٠٠} \simeq -٠,١٦٨$$

معامل انحدار س على ص هو :

$$جـ = \frac{ن\ مجـ\ س\ ص - (مجـ\ س)\ (مجـ\ ص)}{ن\ مجـ ص^{٢} - (مجـ ص)^{٢}} = \frac{٨\times١٤٤٠٥ - ٣٨٠\times٣٢٧}{٨\times١٣٥٨٩ - (٣٢٧)^{٢}} = \frac{-٩٠٢٠}{١٧٨٣} \simeq -٥,٠٥٩$$

$\because$ ر^{٢} = أ جـ

$\therefore$ ر^{٢} = ٠,١٦٨ × ٥,٠٥٩ ، $\because$ أ سالب ، جـ سالب

$\therefore$ ر = $-\sqrt{٠,١٦٨ \times ٥,٠٥٩} \simeq -٠,٩٢$ والارتباط عكسى .

تمارين (٥ – ١)

(١) من البيانات الموضحة بالجدول فى السؤال الأول من تمارين (٤–١)

[أ] أوجد خط انحدار الطول على العمر وقدر الطول عندما يكون العمر ٥ أسابيع ·

[ب] أوجد خط انحدار العمر على الطول ·

[جـ] أوجد معامل الارتباط الخطى بين العمر والطول مستخدمًا معاملى الانحدار ·

(٢) من البيانات المعطاة فى السؤال الثانى من تمارين (٤–١) أوجد :

[أ] خط انحدار الدخل على العمر ثم قدر الدخل عندما يكون العمر ٣٥ سنة ·

[ب] خط انحدار العمر على الدخل ·

[جـ] معامل الارتباط الخطى بين العمر والدخل مستخدمًا معاملى الانحدار ·

(٣) من بيانات السؤال الخامس تمارين (٤–١) أوجد :

[أ] خط انحدار درجة الرياضيات على درجة الإحصاء ·

[ب] خط انحدار درجة الإحصاء على درجة الرياضيات ·

[جـ] قدر درجة الرياضيات إذا كانت درجة الإحصاء ٨٣ درجة ·

[د] معامل الارتباط الخطى بين درجتى الإحصاء والرياضيات ·

(٤) الجدول الآتى يبين دخل عشر أسر ومقدار ما تنفقه هذه الأسر من هذا الدخل بمئات الجنيهات :

الدخل	٥	٤	٥	٦	٩	١٠	٩	١٢	١١	٩
الإنفاق	٥	٤	٥	٥	٨	٦	٨	١١	١٠	٨

المطلوب :

[أ] أوجد خط الانحدار الانفاق على الدخل ·

[ب] أوجد خط انحدار الدخل على الانفاق ·

[جـ] أوجد قيمة معامل الارتباط الخطى بين الدخل والانفاق مستخدمًا معاملى الانحدار ، وكذلك باستخدام طريقة بيرسون وقارن النتائج ·

(٥) من بيانات الجدول الآتى :

س	٢٠	١٥	١٨	١٢	١٢	٢٥	٣٠
ص	٢٢	٣٠	٣٠	٣٧	٣٥	١٦	٩

أوجد :

[أ] خط انحدار ص على س .

[ب] خط انحدار س على ص .

[جـ] معامل الارتباط الخطى مستخدمًا معاملى الانحدار مبينًا نوع الارتباط

(٦) الجدول الآتى يبين عدد السلع (س) التى ينتجها أحد المصانع وتكلفة السلعة الواحدة (ص) بالجنيهات ·

عدد السلع (س)	٥٠	١٠٠	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠	٤٠٠
تكلفة السلعة (ص)	١٢	٨	٨	٦	٤	٤	٣

أوجد :

[أ] خط انحدار ص على س وإذا كانت أكبر طاقة ممكنة للمصنع فى الإنتاج هى ٣٨٠ سلعة فقدر تكلفة السلعة حينئذ ·

[ب] خط انحدار س على ص ·

[جـ] معامل الارتباط الخطى مستخدمًا معاملى الانحدار مبينًا نوع الارتباط ·

[د] معامل ارتباط الرتب لسبيرمان وقارن النتيجة التى حصلت عليها بالنتائج التى حصلت عليها فى (جـ) ·

(٧) فى دراسة العلاقة بين متغيرين س ، ص إذا كانت معادلة خط انحدار ص على س هى :

ص = ٠,٤٢١س + ٠,٦٧ ، معادلة خط انحدار س على ص هى س = ١,٥٨ ص + ٣,٩ ،

فأوجد معامل الارتباط الخطى بين س ، ص ·

أجوبة التمارين

تمارين (١-٢)

١- (أ) $\frac{٥}{١٢}$ (ب) $\frac{٢}{٣}$ (جـ) $\frac{٧}{١٢}$

٢- (أ) $\frac{١}{٦}$ (ب) $\frac{١}{٦}$ (جـ) صفر

٣- (أ) ٠,١٢ (ب) ٠,٦٨

٤- (أولا) $\frac{٢٣}{٦٠}$ (ثانيًا) $\frac{١}{٢٠}$ (ثالثًا) $\frac{٢}{١٥}$

٥- (أولا) ٠,٤ (ثانيًا) ٠,٧٥ (ثالثًا) ٠,٤٥ (رابعا) ٠,٢٥

٦- (أولا) ٠,٤٧ (ثانيًا) ٠,٦ (ثالثًا) ٠,٩٥

٧- (أولا) $\frac{٢}{٥}$ (ثانيًا) $\frac{١١}{٢٥}$ (ثالثًا) $\frac{٨}{٢٥}$ (رابعا) $\frac{١٨}{٢٥}$

٨- (أ) $\frac{٣}{٤}$ (ب) $\frac{٣}{٥}$ (جـ) $\frac{١٧}{٢٠}$ (د) $\frac{٢}{٥}$

(هـ) $\frac{٢}{٢٠}$

٩ - (أولا) ٠,٨ (ثانيًا) ٠,٥٥ (ثالثًا) ٠,٢٧

١٠- { ص ، ك} ، $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{٢}{٣}$

١١- $\frac{٤}{٥}$

١٢- (أولا) $\frac{٣}{٤}$ (ثانيًا) $\frac{٧}{٨}$

١٣- (أ) ٠,٦٣ (ب) صفر (جـ) ٠,٣٧ (د) ٠,١٩

١٤) ٠,٣ ، ٠,٣ ، ٠,٨ ، ٠,٥

١٥) ٠,٣ ، ٠,٤ ، ٠,٧ ، ٠,٩

١٦) $\frac{٤٣}{٣٤}$ ١٧) $\frac{١}{٦}$ ، $\frac{٤}{٩}$

تمارين (٢-١)

١-

س$_{ر}$	٠	١	٢
د (س$_{ر}$)	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٤}$

٢-

س$_{ر}$	٠	٢
د(س$_{ر}$)	$\frac{١}{٤}$	$\frac{٣}{٤}$

٣-

س$_{ر}$	٤	٢	٠	-٢	-٤
د(س$_{ر}$)	$\frac{١}{١٦}$	$\frac{٤}{١٦}$	$\frac{٦}{١٦}$	$\frac{٤}{١٦}$	$\frac{١}{١٦}$

٤-

س$_{ر}$	١	٢	٣	٤	٥	٦
د(س$_{ر}$)	$\frac{١}{٣٦}$	$\frac{٣}{٣٦}$	$\frac{٥}{٣٦}$	$\frac{٧}{٣٦}$	$\frac{٩}{٣٦}$	$\frac{١١}{٣٦}$

٥-

س$_{ر}$	٠	١	٢	٣	٤	٥
د(س$_{ر}$)	$\frac{٦}{٣٦}$	$\frac{١٠}{٣٦}$	$\frac{٨}{٣٦}$	$\frac{٦}{٣٦}$	$\frac{٤}{٣٦}$	$\frac{٢}{٣٦}$

٦-

س$_{ر}$	١	٢	٣	٤	٦	٩
د(س$_{ر}$)	$\frac{١}{٩}$	$\frac{٢}{٩}$	$\frac{٢}{٩}$	$\frac{١}{٩}$	$\frac{٢}{٩}$	$\frac{١}{٩}$

٧- (أ) $\frac{٥}{١٦}$ (ب) $\frac{١}{٤}$

٨- (أ) $\frac{١}{٣}$ (ب) $\frac{١}{٢}$

٩- أولا : ك = ٨ ثانيًا : $\frac{٣}{١٦}$

١٠ – أولا : $\frac{١}{٨}$ ثانيًا : $\frac{٣}{٤}$

١١ –

س$_ر$	–١	٠	١	٢	٣
د(س$_ر$)	٠,٣	٠,١	٠,١	٠,٣	٠,٢

μ = ١ ، $\sigma^٢$ ≃ ٢,٤ ، σ = ١,٥

١٢- μ ≃ ٤,٤٧ ، $\sigma^٢$ ≃ ١,٩٩ ، σ ≃ ١,٤

١٣- μ ≃ ١,٩٤ ، $\sigma^٢$ ≃ ٢,٠٥ ، σ ≃ ١,٤٣

١٤- μ ≃ ٤ ، $\sigma^٢$ ≃ ٥,٧٨ ، σ ≃ ٢,٤

١٥-

س$_ر$	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
د(س$_ر$)	$\frac{١}{٤٩}$	$\frac{٣}{٤٩}$	$\frac{٥}{٤٩}$	$\frac{٧}{٤٩}$	$\frac{٩}{٤٩}$	$\frac{١١}{٤٩}$	$\frac{١٣}{٤٩}$

μ ≃ ٥,١٤ ، σ ≃ ١,٧

١٦-

س$_ر$	٢	٣	١١
د(س$_ر$)	$\frac{١}{٣}$	$\frac{١}{٢}$	$\frac{١}{٦}$

μ = ٤ ، σ = $\sqrt{١٠}$ ≃ ٣,٢

١٧- (أ) μ = –١ ، $\sigma^٢$ = ٨,٢٥

(ب) μ = ١ ، $\sigma^٢$ = ٢,٤

١٨- ٩

١٩ – ٨ ٪

٢٠ – أولا : أ = ١٨ ثانيًا : معامل الاختلاف = ٣٧،٨ ٪

٢١– أولا : م = $\frac{١}{١٢}$ ، ك = ٣ ثانيًا : σ ≃ ١،١٥

تمارين (٣ – ١)

١– (أ) ٠،٠٢٢٨ (ب) ٠،٠٠٠٦ (جـ) ٠،٤٨٢١

(د) ٠،٧٦٠٥ (هـ) ٠،٢٧٧٠ (و) ٠،٠٤٧٢

٢– (أ) ٢،٢١ (ب) ٣،٤٦ (جـ) ٠،٩٦

(د) ٢،٥ (هـ) – ١،٨٢

٣– (أ) ٠،٩٠١٥ (ب) ٠،٩٤٠٦

(جـ) ٠،٩٢١٤ (د) ٠،٢٧٤١

تمارين (٣ – ٢)

١– (أ) ٠،٠٠٠٧ (ب) ٠،٠٨٦٢

٢– (أ) ٠،٠١٧٠ (ب) ٠،١٤٠١ (جـ) ٠،٧٩٣٦

٣– (أ) ١٢١ (ب) ١٩١،٧٥

٤– (أ) ٤٤٧ (ب) ١٥،٨٧ ٪ (جـ) ٢٠

٥– (أ) ٠،٨٩٤٤ (ب) ٠،٩٥٩٩

٦– ٩٠،٦ درجة

٧– σ = ٤

٨– (أ) ٠،٨٤١٣ (ب) ٠،٠٢٢٨

(جـ) ٠،٦٢٤٧ (ب) ٦٧٣ أسرة

٩– (أ) ٥ ٪ (ب) ٠،٨١٨٥ (جـ) ٠،١٥٧٤

١٠ – أولا : ٤٨ ثانيًا : ٠،٤٠١٣

١١– أولا : عدد الأسر ٢٠ ثانيًا : ٤٦٥ جنيه

تمارين (٤ – ١)

١– (أ) ٠,٩٩ (ب) ١

٢– ر = ٠,٤

٣– ر = –١

٤– (أ) ر = ٠,٩٤ (ب) ر = ٠,٨٥

٥– (أ) ر = ٠,٧٨ (ب) ر = ٠,٨

٦– ر = ٠,٤١

تمارين (٥ – ١)

١– (أ) ص = ٦,١٤٣ س – ٠,٥٧ ، الطول = ٣٠,١٥

(ب) س = ٠,١٥٩ ص + ٠,١٨

(جـ) ر = ٠,٩٩

٢– (أ) ص = ٠,٢٤ س + ١٠,٦٧ ، الدخل = ١٩٠,٧ جنيه

(ب) س = ٠,٧٢ ص + ١٣

(جـ) ر = ٠,٤٢

٣– (أ) ص = ٠,٥٠١ س + ٣٣,٤٤

(ب) س = ١,٢١٦ ص – ١٥,٢٦ (جـ) ٧٥ درجة (د) ٠,٧٨

٤– (أ) ص = ٠,٧٧١ س + ٠,٨٣

(ب) س = ١,٠٨ ص + ٠,٤٤ (جـ) ر = ٠,٩١

٥– ص = – ١,٥٠٨ س + ٥٤,٠١ (ب) س = –٠,٦٤٥ ص + ٣٥,٣٥

(جـ) –٠,٩٩ عكسى

٦– (أ) ص = –٠,٠٢٤ س + ١١,٤ ، ٢,٢٨ جنيه

(ب) س = – ٣٥,٥٢٦ ص + ٤٣٥,٥٢

(جـ) ر = – ٠,٩٢ عكسى (د) –٠,٩٣

والاختلاف الضئيل بين (جـ) ، (د) يرجع إلى عمليات التقريب فى (جـ) .

٧– ٠,٨٢ طردى .

اختبار

أولاً الاحصاء :

أجب عن السؤال الآتى :

(أ) فى إحدى المحافظات إذا افترضنا أن احتمال انجاب ولد يساوى احتمال إنجاب بنت اختيرت أسرة من هذه المحافظة عشوائيًا ووجد أن لديها ثلاثة أطفال ·

(أولاً) اكتب فضاء العينة لهذه التجربة المرتبط بالنوع ولد أو بنت والترتيب فى العمر بفرض عدم وجود توأم ·

(ثانيًا) احسب احتمال أن يكون الأطفال الثلاثة بتلك الأسرة بنتين وولدًا $(\frac{٣}{٨})$

(ب) لدراسة العلاقة بين الكمية المطلوبة "ص" من سلعة ما والسعر"س"بالجنيه كانت لدينا النتائج الآتية :

مجـ س = ٦٠ ، مجـ ص = ٧٠ ، مجـ س ص = ٣٧٤

مجـ س^{٢} = ٤٠٦ ، مجـ ص^{٢} = ٥٣٦ ، ن = ١٠

أوجد معامل الارتباط الخطى بين الكمية المطلوبة والسعر · (ر = −١)

• أجب عن سؤالين فقط مما يأتى :

٢ − أ) إذا كان س متغيرًا عشوائيًا متصلا ودالة كثافة الاحتمال له هى :

$$د(س) = \begin{cases} \frac{٢}{٥}(٤ - س) & ١ \le س \le ٢ \\ \text{صفر} & \text{فيما عدا ذلك} \end{cases}$$

أوجد : ل $(\frac{٥}{٤} < س < \frac{٧}{٤})$ ، $(\frac{١}{٢})$

(ب) لدراسة العلاقة بين الدخل "ص" والاستهلاك "س" بعشرات الجنيهات شهريًا فى مدينة القاهرة ، أخذت عينة مكونة من ٤٠ أسرة فأعطت النواتج الآتية :

مجـ س = ١٠٠ ، مجـ ص = ١٢٠ ، مجـ س ص = ٥١٦

مجـ س^{٢} = ٤١٠ ، مجـ ص^{٢} = ٧٢٠

(أ) أوجد معادلة خط انحدار الدخل على الاستهلاك ·

(ب) قدر دخل الأسرة التى يبلغ استهلاكها ٧٠ جنيهًا شهريًا ·

(الجواب : ص = ١,٣٥ س − ٠,٣٧٥ ، ٩٠,٧٥ جنيه) ·

٣- أ) إذا كان س متغيرًا عشوائيًا له توزيع طبيعى متوسطه ١٨ وانحرافه المعيارى ٢،٥ أوجد:

أولاً : قيمة أ بحيث ل (س < أ) = ٠،٢٢٣٦

ثانيًا : قيمة ك بحيث ل (س > ك) = ٠،١٨١٤

ب) إذا كان ل (أ) = ل (أَ) ، ل (ب) = $\frac{١}{٤}$ ، ل (أ ∪ بَ) = $\frac{٥}{٨}$

حيث أ ، ب حدثان فى فضاء تجربة عشوائية فأوجد ·

أولاً : ل (أ ∩ ب) ثانيًا : ل (أ ∩ بَ) ثالثًا : ل (أَ ∪ بَ)

($\frac{١}{٨}$ ، $\frac{٣}{٨}$ ، $\frac{٧}{٨}$)

٤- أ) إذا كان التوزيع الاحتمالى لمتغير عشوائى متقطع س معطى على الصورة د (س) = $\frac{أ}{٢ + س}$

حيث س = ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ فأوجد :

أولاً : قيمة أ ثانيًا : الانحراف المعيارى ·

(أ = $\frac{٦٠}{٧٧}$)

ب) إذا كان متوسط ارتفاع مياه الأمطار خلال شهر فبراير ٣،٦ سم بفرض أنه متغير عشوائى له توزيع طبيعى انحرافه المعيارى ١،١ سم ، فأوجد احتمال أن يكون ارتفاع الأمطار فى شهر فبراير فى العام التالى :

أولاً : أقل من ٠،٧ سم (٠،٠٠٤١)

ثانيًا : بين ٢ سم ، ٣ سم (٠،٢١٧٧)

ى	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٩
٠,٠	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٤٠	٠,٠٠٨٠	٠,٠١٢٠	٠,٠١٦٠	٠,٠١٩٩	٠,٠٢٣٩	٠,٠٢٧٩	٠,٠٣١٩	٠,٠٣٥٩
٠,١	٠,٠٣٩٨	٠,٠٤٣٨	٠,٠٤٧٨	٠,٠٥١٧	٠,٠٥٥٧	٠,٠٥٩٦	٠,٠٦٣٦	٠,٠٦٧٥	٠,٠٧١٤	٠,٠٧٥٣
٠,٢	٠,٠٧٩٣	٠,٠٨٣٢	٠,٠٨٧١	٠,٠٩١٠	٠,٠٩٤٨	٠,٠٩٨٧	٠,١٠٢٦	٠,١٠٦٤	٠,١١٠٣	٠,١١٤١
٠,٣	٠,١١٧٩	٠,١٢١٧	٠,١٢٥٥	٠,١٢٩٣	٠,١٣٣١	٠,١٣٦٨	٠,١٤٠٦	٠,١٤٤٣	٠,١٤٨٠	٠,١٥١٧
٠,٤	٠,١٥٥٤	٠,١٥٩١	٠,١٦٢٨	٠,١٦٦٤	٠,١٧٠٠	٠,١٧٣٦	٠,١٧٧٢	٠,١٨٠٨	٠,١٨٤٤	٠,١٨٧٩
٠,٥	٠,١٩١٥	٠,١٩٥٠	٠,١٩٨٥	٠,٢٠١٩	٠,٢٠٥٤	٠,٢٠٨٨	٠,٢١٢٣	٠,٢١٥٧	٠,٢١٩٠	٠,٢٢٢٤
٠,٦	٠,٢٢٥٩	٠,٢٢٩١	٠,٢٣٢٤	٠,٢٣٥٧	٠,٢٣٨٩	٠,٢٤٢٢	٠,٢٤٥٤	٠,٢٤٨٦	٠,٢٥١٧	٠,٢٥٤٩
٠,٧	٠,٢٥٨٠	٠,٢٦١١	٠,٢٦٤٢	٠,٢٦٧٣	٠,٢٧٠٤	٠,٢٧٣٤	٠,٢٧٦٤	٠,٢٧٩٤	٠,٢٨٢٣	٠,٢٨٥٢
٠,٨	٠,٢٨٨١	٠,٢٩١٠	٠,٢٩٣٩	٠,٢٩٦٧	٠,٢٩٩٥	٠,٣٠٢٣	٠,٣٠٥١	٠,٣٠٧٨	٠,٣١٠٦	٠,٣١٣٣
٠,٩	٠,٣١٥٩	٠,٣١٨٦	٠,٣٢١٢	٠,٣٢٣٨	٠,٣٢٦٤	٠,٣٢٨٩	٠,٣٣١٥	٠,٣٣٤٠	٠,٣٣٦٥	٠,٣٣٨٩
١,٠	٠,٣٤١٣	٠,٣٤٣٨	٠,٣٤٦١	٠,٣٤٨٥	٠,٣٥٠٨	٠,٣٥٣١	٠,٣٥٥٤	٠,٣٥٧٧	٠,٣٥٩٩	٠,٣٦٢١
١,١	٠,٣٦٤٣	٠,٣٦٦٥	٠,٣٦٨٦	٠,٣٧٠٨	٠,٣٧٢٩	٠,٣٧٤٩	٠,٣٧٧٠	٠,٣٧٩٠	٠،٣٨١٥	٠,٣٨٣٠
١,٢	٠,٣٨٤٩	٠,٣٨٦٩	٠,٣٨٨٨	٠,٣٩٠٧	٠,٣٩٢٥	٠,٣٩٤٤	٠,٣٩٦٢	٠,٣٩٨٠	٠,٣٩٩٧	٠,٤٠١٥
١,٣	٠,٤٠٣٢	٠,٤٠٤٩	٠,٤٠٦٦	٠,٤٠٨٢	٠,٤٠٩٩	٠,٤١١٥	٠,٤١٣١	٠,٤١٤٧	٠,٤١٦٢	٠,٤١٧٧
١,٤	٠,٤١٩٢	٠,٤٢٠٧	٠,٤٢٢٢	٠,٤٢٣٦	٠,٤٢٥١	٠,٤٢٦٥	٠,٤٢٧٩	٠,٤٢٩٢	٠,٤٣٠٦	٠,٤٣١٩
١,٥	٠,٤٣٣٢	٠,٤٣٤٥	٠,٤٣٥٧	٠,٤٣٧٠	٠,٤٣٨٢	٠,٤٣٩٤	٠,٤٤٠٦	٠,٤٤١٨	٠,٤٤٢٩	٠,٤٤٤١
١,٦	٠,٤٤٥٢	٠,٤٤٦٣	٠,٤٤٧٤	٠,٤٤٨٤	٠,٤٤٩٥	٠,٤٥٠٥	٠,٤٥١٥	٠،٤٥٢٥	٠,٤٥٣٥	٠,٤٥٤٥
١,٧	٠,٤٥٥٤	٠,٤٥٦٤	٠,٤٥٧٣	٠,٤٥٨٢	٠,٤٥٩١	٠,٤٥٩٩	٠,٤٦٠٨	٠,٤٦١٦	٠,٤٦٢٥	٠,٤٦٣٣
١,٨	٠,٤٦٤١	٠,٤٦٤٩	٠,٤٦٥٦	٠,٤٦٦٤	٠,٤٦٧١	٠,٤٦٧٨	٠,٤٦٨٦	٠,٤٦٩٣	٠,٤٦٩٩	٠,٤٧٠٦
١،٩	٠,٤٧١٣	٠,٤٧١٩	٠,٤٧٢٦	٠,٤٧٣٢	٠,٤٧٣٨	٠,٤٧٤٤	٠,٤٧٥٠	٠,٤٧٥٦	٠,٤٧٦١	٠,٤٧٦٧
٢,٠	٠,٤٧٧٢	٠,٤٧٧٨	٠,٤٧٨٣	٠,٤٧٨٨	٠,٤٧٩٣	٠,٤٧٩٨	٠,٤٨٠٣	٠,٤٨٠٨	٠,٤٨١٢	٠,٤٨١٧
٢,١	٠,٤٨٢١	٠,٤٨٢٦	٠,٤٨٣٠	٠,٤٨٣٤	٠,٤٨٣٨	٠,٤٨٤٢	٠,٤٨٤٦	٠,٤٨٥٠	٠,٤٨٥٤	٠,٤٨٥٧
٢,٢	٠,٤٨٦١	٠,٤٨٦٤	٠,٤٨٦٨	٠,٤٨٧١	٠,٤٨٧٥	٠,٤٨٧٨	٠,٤٨٨١	٠،٤٨٨٤	٠,٤٨٨٧	٠,٤٨٩٠
٢,٣	٠,٤٨٩٣	٠,٤٨٩٦	٠,٤٨٩٨	٠,٤٩٠١	٠,٤٩٠٤	٠,٤٩٠٦	٠,٤٩٠٩	٠،٤٩١١	٠,٤٩١٣	٠,٤٩١٦
٢,٤	٠,٤٩١٨	٠,٤٩٢٠	٠,٤٩٢٢	٠,٤٩٢٥	٠,٤٩٢٧	٠,٤٩٢٩	٠,٤٩٣١	٠,٤٩٣٢	٠,٤٩٣٤	٠,٤٩٣٦
٢,٥	٠,٤٩٣٨	٠,٤٩٤٠	٠,٤٩٤١	٠,٤٩٤٣	٠,٤٩٤٥	٠,٤٩٤٦	٠,٤٩٤٨	٠,٤٩٤٩	٠,٤٩٥١	٠,٤٩٥٢
٢,٦	٠,٤٩٥٣	٠,٤٩٥٥	٠,٤٩٥٦	٠,٤٩٥٧	٠,٤٩٥٩	٠,٤٩٦٠	٠,٤٩٦١	٠,٤٩٦٢	٠,٤٩٦٣	٠,٤٩٦٤
٢,٧	٠,٤٩٦٥	٠,٤٩٦٦	٠,٤٩٦٧	٠,٤٩٦٨	٠,٤٩٦٩	٠,٤٩٧٠	٠,٤٩٧١	٠,٤٩٧٢	٠,٤٩٧٣	٠,٤٩٧٤
٢,٨	٠,٤٩٧٤	٠,٤٩٧٥	٠,٤٩٧٦	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٨	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٨٠	٠,٤٩٨١
٢,٩	٠,٤٩٨١	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٣	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٦	٠,٤٩٨٦
٣,٠	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٩٠	٠,٤٩٩٠
٣,١	٠,٤٩٩٠	٠,٤٩٩١	٠,٤٩٩١	٠,٤٩٩١	٠,٤٩٩٢	٠,٤٩٩٢	٠,٤٩٩٢	٠,٤٩٩٢	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٣
٣,٢	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥
٣,٣	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٧
٣,٤	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٨
٣,٥	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨

الجزء الثانى

الإقتصـــــــــاد

مقدمة الاقتصاد

عزيزى الطالب

بين يديك مادة الاقتصاد التى تقدم إليك صورة مبسطة عن علم الاقتصاد وتطوره ودوره فى حياتنا حتى يمكنك مواكبة التطورات الاقتصادية من حولك ، وفهم كل جديد فى عالم الاقتصاد ، لتستطيع التعايش والتعامل مع كل ما يتعلق بالقضايا الاقتصادية .

ففى هذا الكتاب سوف يناقش الموضوعات التالية

- فى الفصل الأول وعنوانه « الاقتصاد والمشكلة الاقتصادية »

يشرح مبررات دراسة علم الاقتصاد موضحًا مدى أهمية توافر المعلومات كعنصر مساعد في حل المشكلة الاقتصادية ، وكذلك سيناقش مجالات علم الاقتصاد

- فى الفصل الثاني وعنوانه « عناصر الإنتاج »

يفرق بين عناصر الإنتاج المختلفة موضحًا خصائص كل منهم .

- فى الفصل الثالث وعنوانه « الدخل القومى »

يتعرف على مفهوم الدخل القومى والفرق بينه وبين مفهوم الناتج القومى ، وعلاقتهما بمستوى التقدم الاقتصادى للدول .

- فى الفصل الرابع وعنوانه « المالية العامة ودور الدولة »

يتتبع دور الدولة فى النشاط الاقتصادى بمجالاته الثلاث ، وكذا أهم المبادئ القانونية والعامة لتحقيق كفاءة السياسة الضريبية وانعكاسات ذلك على الإيرادات العامة ، ويستعرض أيضا ملامح التطوير التى لحقت بمبدأ توازن الموازنة العامة فى الفكر الحديث .

- فى الفصل الخامس وعنوانه « النقود والبنوك »

يوضح الظروف التى أدت إلى نشأة النقود ، ومراحل تطورها ، كما يوضح أيضا الفرق بين النقود الائتمانية والنقود الورقية ، ودور البنك المركزى فى إصدارها ، كما يعرض تطور وسائل الدفع الإلكترونية والنقود الرقمية .

وأخيرا فى الفصل السادس وعنوانه « العلاقات الاقتصادية الدولية »

يحدد خصائص التجارة الدولية وتأثير ذلك على ميزان المدفوعات، خاصة فى ظل التغيرات الاقتصادية المصاحبة لعملية العولمة .

وأخيرا نتمنى عزيزى الطالب أن تستفيد من ما بين يديك لتسهم به فى نهضة وتنمية مجتمعك

المؤلف والمراجع

ومركز تطوير المناهج والمواد التعليمية

الفصل الأول

الاقتصاد والمشكلة الاقتصادية

الأهداف

يصبح الطالب فى نهاية دراسته لهذا الفصل قادرًا على أن :

١. يناقش مبررات دراسة علم الاقتصاد على مستوى الدولة والأفراد.

٢. يحدد الخصائص الأساسية للحاجات الإنسانية .

٣. يضع تعريفًا لمفهوم الموارد الاقتصادية

٤. يفسر اهتمام علم الاقتصاد بدراسة الموارد النادرة دون غيرها من الموارد الأخرى .

٥. يوضح مدى أهمية توافر المعلومات كعنصر مساعد فى حل المشكلة الاقتصادية .

٦. يوضح مفهوم المشكلة الاقتصادية فى ضوء عنصرى الندرة والاختيار .

٧. يحدد مجالات علم الاقتصاد .

٨. يضع تعريفا لعلم الاقتصاد .

• تمهيد

إننا نعيش فى عصر تحتل فيه المشكلة الاقتصادية سواء بالنسبة للدول النامية التى تنتمى إليها أو بالنسبة للدول المتقدمة مكان الصدارة فى اهتمامات الرأى العام ، وفى مثل هذه الظروف تعتبر المعرفة بأساسيات علم الاقتصاد ضرورة حيوية لكل مواطن ؛ حتى يستطيع أن يتابع الأحداث والتطورات العامة ويشارك فيها مشاركة فعالة .

ورغم أن المشكلة الاقتصادية قديمة قدم العالم ، فإن ظهور علم الاقتصاد هو أمر حديث نسبيا .

والاقتصاد هو فرع من المعرفة العلمية ، التى تبحث بشكل منظم فى كيفية مواجهة هذه المشكلة الاقتصادية .

وإذا كان من الطبيعى أن نبدأ دراسة الموضوع ببدايته الطبيعية ألا وهى تعريفه ، فإن ذلك لن يكون متيسرا قبل أن نحيط بطبيعة المشكلة الاقتصادية ذاتها ، ويتطلب هذا أن نتعرض لموضوعي الحاجات والموارد.

الحاجات

- **التعريف**

الحاجة هى شعور بالحرمان يلح على الفرد ، مما يدفعه إلى القيام بما يساعده على القضاء على هذا الشعور ، ومن ثم يؤدى لإشباع حاجاته .

- **أنواع الحاجات**

يمكن تقسيم الحاجات حسب أهميتها لحفظ الحياة إلى :

١. حاجات أولية : وهى الحاجات الضرورية لحفظ وجود الإنسان مثل المأكل ، الملبس ، المسكن .

٢. حاجات ثانوية : وهى حاجات نفسية واجتماعية متعلقة بالوسط الحضارى الذى يعيش فيه الإنسان وقد تكون فردية أو جماعية مثل (الصحة ، التعليم ، الأمن ، العدالة) .

- **خصائص الحاجات**

١. الإشباع تتسم الحاجات بأنها قابلة للإشباع ، أى أن الإنسان يستطيع إشباع حاجاته بمجرد استخدام الوسائل المناسبة بما يؤدى تدريجياً إلى تناقص الشعور بالحرمان وهذا الأمر يمثل ظاهرة « تناقص المنفعة الحدية وهى تعنى « تناقص الشعور بالحرمان مع زيادة الوحدات المستخدمة من الوسيلة المناسبة لإشباع الحاجات».

مثال: الكوب الأول من الماء يحقق إشباعًا يفوق بكثير الأكواب التالية للصائم والظمآن

٢. الزيادة المستمرة حاجات **الفرد في زيادة مستمرة** فكلما نجح فى إشباع عدد معين من الحاجات ظهرت حاجات جديدة .

٣. **التنوع** : تتطور حاجات الإنسان ويرجع ذلك إلى أن كل مرحلة عمرية لها احتياجاتها ، وكل وسط حضارى له احتياجاته فحاجات الإنسان فى الريف تختلف عنها فى المدينة ، كما أن العادات والتقاليد تلعب دورًا فى تحديد الحاجات .

٤. التجدد : تتجدد وتتعدد حاجات الإنسان دائمًا ، فكلما أشبع حاجه معينة تولدت مكانها حاجات أخرى فحاجات الإنسان تتجدد بعد إشباعها .

مثال : الجائع يستطيع أن يشبع حاجته بمجرد تناول الطعام ولكن سرعان ما يشعر بالجوع مرة أخرى .

الحاجات البشرية على النحو المتقدم هى المحرك الأساسى لكل النشاط الاقتصادى فالهدف النهائى للنشاط الاقتصادى هو إشباع الحاجات الإنسانية ، على أن ذلك لا يعنى أن كل الحاجات لها التأثير نفسه على النشاط الاقتصادى ، فليست حاجات كل فرد متساوية فى التأثير على الحياة الاقتصادية .

الموارد

- **التعريف**

الموارد هى كل ما يصلح لإشباع الحاجات البشرية بطريق مباشر أو غير مباشر .

والموارد بهذا الشكل متعددة ومتنوعة فالهواء مورد لأنه يشبع حاجة الفرد إلى التنفس ، والشمس كذلك مورد لأن أشعتها وحرارتها ضرورية للحياة بصفة عامة ، كذلك فإن الأرض الزراعية وما تنبته تعد من الموارد ، لأنها تشبع حاجة الفرد إلى الغذاء وأحياناً إلى الكساء وهكذا تتعدد الموارد ، والآن سنتعرف على أنواع الموارد

- **أنواع الموارد**

أولا : يمكن تقسيم الموارد من حيث خصائصها :

أ- من حيث تجددها :

١ . **متجددة :** وهى تلك الموارد التى لديها القدرة على التجدد للمحافظة على نوعها ، أى إنها تزيد زيادة طبيعية ، ولكنها تحتاج لتنظيم استخدامها حتى يستمر الانتفاع بها ، فمثلًا الأشجار تنمو وتثمر وتخرج البذور التى تسقط على الأرض فتنبت شجرة من جديد .

٢ . **فانية :** أى منتهية مثل الموارد الموجودة فى باطن الأرض ، فهى موجودة بكميات معينة وأنها تقل مع استمرار السحب منها مثل المعادن والبترول .

ب – من حيث ندرتها :

١ . **موارد اقتصادية :** ويقصد بها تلك الموارد الموجودة بكمية أقل مما يشبع الحاجات ولها وحدها قيمة اقتصادية ، وهى التى يهتم بها علم الاقتصاد .

وهنا يجب الإشارة إلى الندرة النسبية فهى تعنى أن المورد يوجد بكمية أقل مما يشبع كل الحاجات التى تصلح لإشباعها وأن اختلفت من فرد إلى أخر ومن مجتمع إلى أخر ومن فترة إلى أخرى .

٢ . **موارد حرة :** ويقصد بها تلك الموارد الموجودة بكميات غير محدودة ، أي أنها موجودة بكمية أكبر مما يشبع كل الحاجات التى تصلح لإشباعها .

ثانيا : يمكن تقسيم الموارد من حيث طبيعتها إلي :

أ- موارد طبيعية : ويقصد بها الأشياء المادية والتى ليس للإنسان دخل مباشر فيها ، لأنها من صنع الله وحده ، ويكون لها تأثير مباشر على الثروة القومية « الغابات ، التضاريس ، المعادن ، البحار ، الأنهار »

ب – موارد بشرية « العنصر البشرى » : وتتمثل فى المجهود البشرى « فكرى ، يدوى ، خدمى » ، الذى تبذله القوى

البشرية المتاحة فى العملية الإنتاجية من جانب الأفراد « المعلم . الطبيب . الضابط . إلخ ... » .

جـ - موارد مصنعة « رأس المال » : تلك الموارد الناتجة عن تفاعل الإنسان مع الطبيعة ، وتعرف برأس المال المادى مثل الموارد الطبيعية المستخرجه من الأرض بعد معالجتها صناعيًا وتحويلها إلى معدات والآت إنتاجية كالحديد والألمونيوم وكذلك المنتجات الأولية الزراعية التى تدخل فى بعض الصناعات « كالقمح والقطن والصوف »

وبعد أن تعرفت عزيزى الطالب على كل من الحاجات والموارد ، سنتعرف على كيفية إشباع الحاجات ، فيمكن إشباع الحاجات عن طريق :

أ – سلع إستهلاكية . ب– سلع إنتاجية .

أ – سلع إستهلاكية : وهى تصلح لإشباع الحاجات بطريقة مباشرة

أمثلة : الحذاء ، وجبة الغذاء ، إلخ .

ب – سلع إنتاجية : وهى تصلح لإشباع الحاجات بطريقة غير مباشرة ، سواء بالمساعدة فى إنتاج السلع التى تصلح لذلك أو بعد إجراء عدة عمليات عليها لكى تصبح صالحة للإستخدام .

أمثلة : الجلد المستخدم فى تصنيع الحذاء ، الآلات ، المعدات ، إلخ »

ملاحظة هامة تصنف السلع إلى إستهلاكية أو إنتاجية بالرجوع إلى طريقة الاستخدام التى خصصت لها ، وليست خصائص السلعة ذاتها .

- **أهمية المعلومات**

كما ذكرنا سلفًا تتمثل المشكلة الاقتصادية فى وجود حاجات عديدة وموارد محدودة ، كلما زاد حجم المعلومات المتاحة عند اتخاذ القرارات الاقتصادية عن الحاجات القابلة للإشباع والموارد المتاحة ، فترتب على ذلك ما يلى :-

أ – زيادة قدرة النظام الإقتصادى على حل المشكلة الاقتصادية .

ب – الاستخدام الأقصى لكل الموارد والإمكانيات والكفاءات المتاحة وتقليل الهدر إلى صفر .

- **المشكلة الإقتصادية مشكلة عامة (الندرة و الإختيار) :**

وجود موارد نادره أدى إلى ظهور المشكلة الاقتصادية والتى تعنى تعدد الحاجات وندرة الموارد ، وهنا تظهر مشكلة الندرة والاختيار أو تكلفة الفرصة الضائعة،أى أن اختيار هدف يعنى التضحية بالأهداف الأخرى التى كان يمكن إشباعها بالوسائل نفسها .

مثال : قطعة أرض فضاء إذا أقمنا عليها منزل نضحى بإقامة مدرسة أو مصنع .. وهكذا

- **مجالات الاقتصاد**

لعلم الاقتصاد أربعة مجالات :

١. الاقتصاد الكلى أو التجميعى : والذى يتناول المستويات العامة للنشاط الاقتصادى .

٢. الاقتصاد الجزئى أو الوحدى : والذى يتناول سلوك الوحدات الاقتصادية كمستهلكين أو منتجين ، العرض ، الطلب .

٣. اقتصاديات الرفاهية : والذى يتناول تقييم السلوك الاقتصادى فى ضوء تحقيق معايير الكفاءة .

٤. اقتصاديات النمو والتنمية : والذى ينظر إلى المستقبل وما نعده له من إمكانيات للنمو والتنمية .

- **تعريف علم الاقتصاد**

هو علم اجتماعى يدرس المشكلة الاقتصادية المتمثلة فى الندرة النسبية للموارد القابلة لإشباع الحاجات المتعددة للإنسان ، وكيفية استخدام هذه الموارد المحدودة على أفضل نحو مستطاع ، حتى يمكن الوصول إلى أقصى إشباع ممكن لتلك الحاجات .

أسئلة الفصل الأول

١- أى العبارات الأتية صحيح وأيها غيرصحيح مع ذكر السبب فى الحالتين :

أ. تتناقص المنفعة الحدية تدريجيًا مع تناقص الوحدات المستخدمة .

ب . قد تكون السلعة إنتاجية أو استهلاكية على حسب الغرض المخصص لها .

٢- ما المقصود بالمفاهيم الاقتصادية التالية :

أ . الحاجات .

ب . الموارد .

جـ . علم الاقتصاد.

٣- بم تفسر ؟

أ . الحاجات البشرية هى المحرك الأساسى لكل نشاط اقتصادى .

ب . الأهمية الاقتصادية للمعلومات .

جـ . المشكلة الاقتصادية مشكلة ندرة واختيار .

٤- تخير الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس :

أ – يطلق على الموارد النادرة اسم الموارد .....

« الحرة – الاقتصادية – الاستهلاكية – الإنتاجية »

ب – يهتم علم الاقتصاد بالموارد الأكثر .....

« ندرة – أهمية – ضرورة – إشباعا »

جـ – تتمثل المشكلة الاقتصادية فى .....

« ارتفاع الأسعار – وفرة المعلومات – انخفاض الاسعار – ندرة الموارد بالنسبة للحاجات »

د – تتمثل خصائص الحاجات فى الآتى عدا .....

« الإشباع – التنوع – الثبات – التطور »

الفصل الثانى

عناصر الإنتاج

الأهداف

يصبح الطالب فى نهاية دراسته لهذا الفصل قادرًا على أن :

١. يذكر خصائص العمل كعنصر من عناصر الإنتاج .

٢. يحدد الخصائص المميزة لكل من الطبيعة ورأس المال .

٣. يضع تعريف لرأس المال باعتباره عنصرًا من عناصر الإنتاج .

٤. يفرق بين رأس المال الثابت ورأس المال المتداول .

٥. يحدد أنواع إستهلاك رأس المال الثابت

تمهيد

المقصود بالإنتاج

رأينا فيما سبق كيف أن إشباع الحاجات يقتضى القيام بالإنتاج ، فلكى يقوم الفلاح بإنتاج القمح عليه أن يبذل جهدًا فى بذر البذور والقيام بالعمليات الزراعية المختلفة من حرث ورى وحصاد ... إلخ ، ولابد من وجود تربة صالحة للزراعة ، ومن توافر كميات مناسبة من المياه ، وكذلك قد يحتاج الأمر إلى بعض أنواع المخصبات والمبيدات الكيماوية ، وعادة لا يبذل الفلاح جهدا مستقلًا إذ قد يستعين بطاقات الحيوان فى الجر والحرث ، وربما ببعض الطاقات الميكانيكية مثل قوة البترول أو الكهرباء فيما يستخدم من آلات لرفع المياه أو لرش المبيدات .

- **أقسام عناصر الإنتاج**

يتم تقسيم عناصر الإنتاج إلى ثلاث مجموعات أو مجموعتين ، فهناك الموارد البشرية ، و الموارد الطبيعية ، و الموارد المصنوعة ، وهذا التقسيم يتفق مع التقسيم التقليدى لعناصر الإنتاج [العمل ، والأرض ، ورأس المال] ويفضل بعض الاقتصاديين المحدثين تقسيم عناصر الإنتاج إلى مجموعتين فقط العمل ورأس المال ، لأن الاتجاه المعاصر يرى الطبيعة غير متميزة عن رأس المال .

ويلاحظ أنه لا جدال فى أن العمل هو العنصر الإيجابى فى عملية الإنتاج ، فالاقتصاد شأنه شأن كل العلوم ، لم يقم إلا بالإنسان وللإنسان .

أولا : العمل

- **ماهية العمل**

العمل عنصر من عناصر الإنتاج فهو الجهد الإنسانى المبذول من خلال العملية الإنتاجية بقصد إنتاج السلع والخدمات .

وهنا لا يجب النظر إلى إدارة عنصر العمل كمورد اقتصادى عادى ولكنه **أيضاً إدارة** لعنصر إنسانى و لذلك يجب مراعاة هذاالإعتبار الإنساني من حيث تنظيم ساعات العمل والإجازات والأجر الذى يحصل عليه العامل **(الأجر الذي يحصل عليه العامل يكون في مقابل جهده ودخل يحدد مستوى معيشته)**

- **خصائص العمل**

يتميز العمل كعنصر من عناصر الإنتاج بالآتى .

١. نشاط واع وإرادى .

أ – نشاط واع : الإنسان يعيش فى الطبيعة فهو وحده الذى يعيها ويستوعبها ويحولها ويغيرها ويطورها .

ب – نشاط إرادى : فإنه يفترض أن الإنسان يقوم بالحساب الاقتصادى ويقارن بين العائد الذى يعود عليه من بذل هذا النشاط والتكلفة التى يتحملها .

٢. العمل مؤلم بطبيعته

يمكن النظر إلى الآلم الذى يصاحب العمل باعتباره التكلفة والتضحية التى يتحملها من يقوم بالعمل ، ويكون هذا الآلم ناتج عن الإرهاق البدنى أو العصبى ولكن العمل هو مصدر المتعة والسعادة أيضا ، فعندما يرى العامل نجاحه وما ينجزه **فيتحقق له** السعادة والرضا .

١. مجهود غائى

يهدف إلى المشاركة فى إنتاج السلع والخدمات ، وإذا كان الجهد الذى يبذله الإنسان لا يهدف إلى الإنتاج فإنه لا يعتبر عملًا بالمعنى الاقتصادى .

- **أنواع العمل**

يختلف العمل المبذول من مهنة إلى أخري ، ويتم التقسيم طبقًا للصفة الغالبة على نوع العمل فيمكن تقسيمه إلى أعمال يدوية « عضلية » تعتمد على الجهد العضلي ، وأعمال ذهنية تستند إلى المعرفة ، وفى الواقع لا يوجد عمل يدوى يعتمد فقط على الجهد العضلى دون استخدام الملكات الذهنية ، وبالمثل لا يوجد عمل ذهنى تماما لا يتطلب أى جهد بدنى.

ثانياً : الطبيعة

العنصر الثانى من عناصر الإنتاج ، وهى تعنى كل الموارد والقوى التى يجدها الإنسان دون جهد من جانبه،وهى هبة من صنع الله كما أنها محدودة الكمية ومن أمثلتها الأرض ، المناجم ، الغابات ، مساقط المياه ، إلخ

تؤثر الموارد الطبيعية تأثيرا كبيرا فى النشاط الاقتصادي ، فوجود مناجم وأراضى وغير ذلك يؤثر على طبيعة النشاط الاقتصادى ، ومن هنا دخل بعد المكان إلى دراسة الاقتصاد ، وهذا لا يعنى أن هناك حتمية جغرافية لا مفر منها لأن الإنسان استطاع التغلب على قيود الموقع أو المكان من خلال التجارة الدولية .

- **خصائص الموارد الطبيعية**

١. خاضعة للحقوق القانونية : يهتم علم الاقتصاد بالموارد النادرة ، وهذا الأمر يعنى اختيار لبعض الأهداف والتضحية بأهداف أخرى باستخدام نفس الوسيلة ، وهذا الأمر يستلزم الاعتراف بوجود سلطة على هذه الموارد تسمح باختيار الهدف الأمثل ، وهذا يتطلب الإعتراف بوجود سلطه وهى فكرة الحق .

٢. هبة من الله : رغم أن الطبيعة هبة من الله فإنها معطاءة وغير منتجة ، ونادرًا ما تستخدم بصورتها الأولية ، بل لا بد من تدخل الإنسان لذلك تكاد تكون مصنوعة .

٣. غير قابلة للهلاك : رغم أن الطبيعة غير قابلة للهلاك إلا أن الإنسان أساء استغلالها بشكل جعلها أقل صلاحية لإشباع حاجاته .

وبذلك نجد أن الصفتان (٢+٣) لا تتحققان بشكل كامل ، فالأمر يحتاج لمزيد من التروى .

- **الموارد الحرة والحفاظ على البيئة**

يعتبر الهواء ومياه البحر من الموارد الحرة ، أى لا تخضع لأى سيطرة وليس هناك حدود لاستخدامها ، ولكن من زوايامعينة تكاد تكون هذه الموارد نادرة أيضا ، فإذا نظرنا إلى مدى التلوث الذى يلحق بالهواء ومياه البحر لأدركنا أننا نعبث بموارد نادرة ، ومن هنا فيجب على الحكومات فرض القيود اللازمة للحفاظ على البيئة .

ثالثاً : رأس المال .

وهو العنصر الثالث من عناصر الإنتاج ، وهو مجموعة غير متجانسة من الآلات والأدوات والأجهزة المصنوعة ، التى تساعد عند استخدامها فى عملية الإنتاج على زيادة إنتاجية العمل وخلق مزيد من السلع والخدمات .. فقد اكتشف

الإنسان منذ وقت بعيد جدوى الإنتاج غير المباشر ، بأن يقوم أولاً بصنع بعض الأدوات والآلات التى يستخدمها بعد ذلك فى الإنتاج بما يحقق الإنتاج بكفاءة أكبر .

- **أنواع رأس المال :**

يمكن تقسيم رأس المال كعنصر من عناصر الإنتاج إلى : -

١. رأس المال الثابت وهو الذى يمكن استخدامه مرات عديدة فى الإنتاج ، دون أن يفقد خصائصه الأساسية ، ومن أمثلة رأس المال : الآلات وأدوات العمل والتجهيزات الفنية والإنشاءات ، ويطلق عليها أحيانا الأصول الإنتاجية .

٢. رأس المال المتداول : وهو الذى يستخدم مرة واحدة فى عملية الإنتاج يفقد بعدها شكله الأول ويختفى فى نهاية الأمر فى السلعة المنتجة كجزء منها . ومن أمثلة المواد الأولية والوسيطة والوقود ، ويطلق عليها أحيانا (رأس المال الجارى) .

- **خصائص رأس المال :**

١. عنصر صنعه الإنسان : حيث يعتمد تكوين رأس المال على الادخار (وهو التضحية بجزء من الاستهلاك فى الوقت الحاضر) وتنقسم الدول من حيث قدرتها على الإدخار إلى نوعين متقدمة لديها قدرة كبيرة على الادخار وبالتالى كم كبير من رأس المال وإنتاجية عالية على عكس الدول النامية .

٢. قابل للهلاك : ومن ثم ينبغى تجديده حيث يتعرض رأس المال الثابت لنوعين من الاستهلاك هما :

أ – الاستهلاك المادى : حيث ان استخدام رأس المال فى الإنتاج يؤدى إلى إهلاكه ماديا .

مثال : آلات يصيبها التلف والتآكل بمرور الزمن ونتيجة لكثرة الاستخدام .

ب – الاستهلاك الاقتصادى : يرجع إلى ما يحدثه التقدم الفنى وتغير الأذواق من فقد رأس المال لقدرته الإنتاجية بكفاءة .

مثال : ظهور آلات وأجهزة جديدة قادرة على الإنتاج بتكاليف أقل ، أو نتيجة لتغير الأذواق وتقلص الطلب على السلعة .

ملاحظات هامة :

١- يثير استهلاك رأس المال بنوعية مشاكل محاسبية عديدة ، وينبغى على أى نظام اقتصادى ناجح أن يعمد إلى الاحتفاظ بقيمة رأس المال المتاح لديه .

٢- تنطوى التنمية الاقتصادية إلى حد بعيد على العمل على زيادة حجم رأس المال المتاح للاقتصاد القومي ، حيث لا تتوقف التنمية الاقتصادية على حجم رأس المال فقط بل تعتمد وبدرجة كبيرة على مدى تطور العنصر البشري .

اسئلة الفصل الثانى

١- ضع علامة (✓) أو علامة (×) مع ذكر السبب فى الحالتين :

أ- يعتبر رأس المال مجموعة غير متجانسة من الآلات والأدوات .

ب- يمثل رأس المال عنصرا قابلا للدوام .

ج – العمل هو العنصر الإيجابى فى العملية الإنتاجية .

د – تمثل الطبيعة عنصرًا دائمًا ولكنها محدود الكمية .

٢- قارن بين :

أ – خصائص الطبيعة وخصائص رأس المال .

ب – رأس المال الثابت ورأس المال المتداول .

٣- أكتب المفهوم أو المصطلح الاقتصادى الذى تشير إليه كل عبارة من العبارات التالية :

أ – مجهود غائى يهدف إلى خلق المنافع بالإسهام فى إنتاج السلع والخدمات .

ب – كل الموارد والقوى التى يجدها الإنسان دون جهد من جانبه .

٤- ما النتائج المترتبة على ... ؟

أ – الاستغلال السيء للطبيعة .

ب – استهلاك رأس المال الثابت .

٥- ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة من (أ – ب – جـ - د) لكل مما يلى :

(١) أى من العناصر الأتية يمثل عنصر العمل من الناحية الاقتصادية :

أ – عزف الموسيقى لإشباع هوايته .

ب – علاج الطبيب لمرضاه .

ج- قيادة السيارة للتنزه .

د – قضاء وقت فى لعب الشطرنج .

(٢) أى من العناصر الآتية يمثل استهلاكًا اقتصاديًا لرأس المال :

أ – انتهاء العمر الافتراضى لآلة ما .

ب – الاستفادة من إمكانات الآلة فى زيادة الإنتاج .

ج – عدم صلاحية الآلة بظهور الآلات الحديثة تكنولوجيًا .

د – زيادة المنفعة الاقتصادية لعناصر الإنتاج .

الفصل الثالث

الدخل القومى

الأهداف

يصبح الطالب فى نهاية دراسته لهذا الفصل قادرًا على أن :

١. يعرف كل من (الدخل القومى – الدخل النقدى – الدخل القومى الحقيقى – الناتج القومى – الإنفاق القومى – الاستهلاك – الادخار – الاستثمار) .

٢. يبدى رأيه فى العبارة القائلة بأن (العبرة بالدخل الحقيقى لان الدخل النقدى يمكن أن يكون مضللًا) .

٣. يحدد موارد الدخل القومى .

٤. يناقش طرق قياس الدخل القومى .

٥. يحدد مدى صحة العبارة القائلة بأن (الدخل القومى هو الوجه المقابل للناتج القومى) .

٦. يبين العلاقة بين الاستهلاك و الإدخار و الاستثمار .

٧. يحدد المقصود بالعبارة القائلة بأن (مستوى تقدم الدول يقاس أحيانا بمتوسط الدخل) .

تمهيد :

يهدف النشاط الاقتصادى إلى إشباع حاجات الأفراد غير المحدودة باستخدام الموارد النادرة المتاحة لهم فى ظل ما هو متوافر من معرفة ومعلومات ، ويتم ذلك عن طريق النشاط الإنتاجى الذى يؤدى إلى ظهور الإنتاج القومى .

ومع ذلك فإن الفهم الكامل لعمل الاقتصاد القومى يتطلب الإحاطة بعدد من المفاهيم الأساسية إلى جانب الإنتاج القومى وبصفة خاصة مفهوم الناتج القومى ومفهوم الدخل القومى والاستهلاك والادخار والاستثمار والإنفاق القومى .

- **الدخل القومى**

يمكن تعريفه بأنه (مجموع الدخول المكتسبة لجميع أفراد المجتمع ومشروعاته خلال سنة مقابل إسهامهم فى العملية الإنتاجية وينقسم (الدخل) إلى نوعين هما : -

١. الدخل النقدى : ويقصد به كمية النقود التى يحصل عليها أفراد المجتمع من عوائد عوامل الإنتاج مقابل مشاركتهم فى العملية الإنتاجية خلال فترة زمنية معينة وهى غالبا سنة .

٢. الدخل الحقيقى : وهو يمثل مقدار ما يحصل عليه أفراد المجتمع من السلع والخدمات فى مقابل الدخل النقدى ، وهمزة الوصل بين الدخل النقدى والحقيقى هى الأسعار ، فارتفاع الاسعار يعنى انخفاض الدخل الحقيقى والعكس صحيح .

إذن ما يحسب فى الدخل القومى هو الدخول الناتجة عن المساهمة فى العملية الإنتاجية ، كما توجد دخول أخرى يحصل عليها الأفراد ولا يترتب عليها المساهمة فى العملية الإنتاجية وتسمى المدفوعات التحويلية .

المدفوعات التحويلية : هى مدفوعات ليست مقابل خدمات إنتاجية تم تأديتها ، وبالتالى لا تدخل ضمن حساب الدخل القومى ، وسميت مدفوعات تحويلية لأن الدولة حصلتها من الأفراد فى صورة (رسوم - ضرائب - جمارك) ثم حولتها لهم فى صور أخرى مثل (الإعانات الاجتماعية – إعانة البطالة – الهبات – التبرعات) .

- **موارد الدخل القومى :**

١. الريع : العائد الذى يحصل عليه صاحب الأرض مقابل خدماتها التى تساهم بها فى العملية الإنتاجية .

٢. الفائدة : هى كل ما يدفع لصاحب رأس المال مقابل استخدامه أو استعماله ، وهى واجبة الأداء مهما كانت نتيجة هذا الاستغلال أو الاستعمال من ربح يعود على المستغل لـ (رأس المال) أو خسارة تلحق به ، مثل (الفائدة التى نحصل عليها من استثمار الأموال فى البنوك .)

٣. الأجر : هو الدخل الذى يحصل عليه العامل مقابل عمل يقوم به أو خدمة يؤديها لصاحب العمل ، أى أنه ما يحصل عليها العامل البشرى مقابل مساهمته ومشاركته فى العملية الإنتاجية وقد يسمى راتب أو أتعاب أو ماهية .

٤. الربح : المكافأة التى تمنح للعامل مقابل مساهمته ومشاركته فى العملية الإنتاجية .

- **طرق قياس الدخل القومى**

يمكن قياس الدخل القومى باستخدام ثلاث طرق :

١. طريقة الناتج القومى
٢. طريقة الأنصبة الموزعة
٣. طريقة الإنفاق القومى

والآن عزيزى الطالب سنتعرف على كل منهم

١. طريقة الناتج القومى

للتعرف على الناتج القومى فلا بد من التعرف على الإنتاج القومى ، وهو (مجموع ما أنتج فى الاقتصاد من سلع وخدمات خلال فترة زمنية معينة ، وقد يرتبط الإنتاج بالسلع المادية وغير المادية) .

مثال : أحد المشروعات يقوم بإنتاج الصلب ، ويقوم مشروع آخر بإنتاج السيارات ، فإنه يمكن القول بأن المشروع الأول ينتج ما قيمته كذا من الصلب ، وأن المشروع الثانى ينتج ما قيمته كذا من السيارات . و إذا أردنا معرفة إنتاج المشروعين معا ، فأنه لا يكون حاصل جمع إنتاج المشروعين،والسبب فى ذلك هو أن جزء من الصلب سيحسب مرتين : مرة باعتباره إنتاجا للمشروع الأول ، ومرة باعتباره جزءا من إنتاج المشروع الثاني وهو السيارات (وهو ما يعرف بالإزدواج المحاسبى)

- ولتجنب خطر الازدواج المحاسبى ، ينبغى أن يقدر الإسهام الإنتاجى للاقتصاد القومى وفقًا لما سمى بالقيمة المضافة أو قيمة الإنتاج المضاف .

- وهنا يظهر مفهوم الناتج القومى (الذى يعبر عن مجموع الإسهام الإنتاجى للمشروعات فى اقتصاد معين خلال فترة زمنية معينة غالباً سنه) .

إذن لقياس الإسهام الإنتاجى لأحد المشروعات فى الناتج ، فإنه ينبغى الاقتصار على ما يضيفه هذا المشروع إلى قيمة السلعة التى ينتجها (أى القيمة المضافة)

٢. طريقة الأنصبة الموزعة

تهتم هذه الطريقة بحساب الدخل القومى من حيث توزيعه على عناصر الإنتاج فيتم تقدير الدخل القومى بجمع دخول عناصر الإنتاج المختلفة التى ساهمت فى النشاط الإنتاجى ، وتتمثل هذه الدخول فى دخول العمل و تعنى الأجور والمرتبات والمكافآت ودخول الملكية تتمثل فى الأرباح والفوائد والريع .

يجب استبعاد :

أ- المتحصلات الآخرى التى لا ترتبط بالإسهام فى الإنتاج مثل الإعانات الاجتماعية – إعانات البطالة .

ب- الكسب والخسارة الرأسمالية .

مثال : قد يبيع أحد الأفراد بعض الأصول (منزل مثلا) بثمن أعلى مما اشتراه به . وهو ينظر إلى الكسب الرأسمالى كنوع من الدخل ، ولكن هذا الإيراد لم ينتج عنه إسهام فى الإنتاج ولذلك لا يدخل فى حساب الدخل القومى .

٣. طريقة الإنفاق القومى

تعتمد هذه الطريقة على احتساب كافة المبالغ التى تم إنفاقها فى المجتمع من قبل الأفراد والمشروعات والهيئات الخاصة والعامة على شراء السلع والخدمات المنتجة فى الاقتصاد خلال فترة معينة (عادة سنة) .

ويمكن تعريف الانفاق القومى بأنه (مجموع ما أنفق على الاستهلاك والاستثمار فى الاقتصاد القومى وذلك خلال فترة زمنية معينة وغالباً سنه) .

عزيزى الطالب سنتعرف على كل من الاستهلاك والاستثمار

١ . **الاستهلاك :** يعنى الإنفاق على السلع والخدمات بقصد إشباع الحاجات مباشرة ، وقد يكون الاستهلاك خاص أو عام .

أ – الاستهلاك الخاص : يقصد به الإنفاق على السلع والخدمات بقصد إشباع الحاجات الفردية (شراء المنتجات الغذائية ...)

ب – الاستهلاك العام : يقصد به إنفاق السلطات العامة بقصد إشباع الحاجات الجماعية (التعليم – الصحة .. الخ)

ملاحظة هامة : يواجه الاستهلاك مشكلة **قياسة** ، لذلك يتم قياس استهلاك السلعة بمجرد شراء الفرد لها .

مثال : السيارة هى من السلع المعمرة ومن يشتريها لم يقصد استهلاكها فى الحال ، ولأسباب عملية بحتة ، يعتبر أن السيارة قد تم استهلاكها بمجرد الشراء .

يتضح لنا مما سبق أن الاستهلاك هو الجزء من الدخل القومي ، الذى ينفق للحصول على السلع الاستهلاكية .. وأما ما يتبقى من الدخل القومى يطلق عليه .. الادخار .

والآن .. نتعرف على الادخار

(فهو عملية سلبية تمثل جزء من الدخل ، لم ينفق للحصول على السلع الاستهلاكية) .

إذن الادخار = الدخل القومى – الاستهلاك .

٢ . **الاستثمار**

ويقصد به الإنفاق من أجل الإضافة إلى ثروة البلد الإنتاجية فى الفترات القادمة ، أى الإضافة إلى رصيد المجتمع من الأصول الرأسمالية التى تمكن من زيادة القدرة الإنتاجية مثل (الآلات – المبانى – الخ)

أى أن المجتمع لا يستخدم كامل قدرته الإنتاجية المتاحة لإنتاج سلع وخدمات استهلاكية ، بل يخصص جزء للإضافة لرأس المال الثابت ، والمخزون السلعى ورأس المال المتداول بهدف إنتاج السلع أو الخدمات فى المجتمع .

- **مفهوم متوسط الدخل**

متوسط الدخل : يقصد به متوسط ما حصل عليه كل فرد من الدولة من دخل خلال عام ما ، ويتم تقديره بالمعادلة التالية

$$\text{متوسط الدخل} = \frac{\text{الدخل القومى للدوله فى العام المذكور}}{\text{عدد سكان هذه الدولة فى ذلك العام}}$$

– إذن كلما زاد مقدار الدخل القومى بالنسبة إلى عدد الأفراد فى الدولة زاد متوسط الدخل .

أسئلة الفصل الثالث

١ - ضع دائرة حول الحرف الذى يمثل الإجابة الصحيحة فيما يلى :

- أيها أكثر دلالة على مستوى النشاط الاقتصادى

أ- الدخل القومى .

ب – الناتج القومى .

ج – النمو الاقتصادى .

د – الإنتاج القومى .

- يتمثل الفرق بين الإنتاج القومى والناتج القومى فى .....

أ – القيمة المضافة .

ب – متوسط دخل الفرد .

ج – قيمة الاستهلاك .

د – قيمة الاستثمار .

- يتثمل الإنفاق القومى فى مجموع الإنفاق على ....

أ – الاستهلاك .

ب – الاستثمار .

ج – السلع والخدمات .

د – الاستهلاك والاستثمار .

- يتمثل الفرق بين الدخل النقدى والدخل الحقيقى فى التأثر بـ .....

أ – متوسط دخل الفرد .

ب – تغير مستوى الأسعار .

ج – المنفق على السلع الاستثمارية

د – المنفق على الاستهلاك .

٢- أعط مفهوما اقتصاديا لكل عبارة من العبارات الآتية :

أ – مقدار السلع والخدمات التى يمكن الحصول عليها فى السوق مقابل الدخل النقدى .

ب – الإنفاق على السلع والخدمات بقصد إشباع الحاجات مباشرة .

ج – الإنفاق من أجل الإضافة إلى ثروة البلاد الإنتاجية .

٣- قارن بين :

أ – الدخل النقدى والدخل الحقيقى .

ب – الإنتاج القومى والناتج القومى

جـ - دخول الملكية ودخول العمل .

الفصل الرابع

المالية العامة ودور الدولة

الأهداف

يصبح الطالب فى نهاية دراسته لهذا الفصل قادرا على أن :

١. يميز بين الحاجات الفردية و الحاجات العامة و الحاجات الاجتماعية .

٢. يفسر قصور السوق عن توفير الخدمات العامة والاجتماعية .

٣. يشرح المجالات الثلاثة التى توضح دور الدولة فى النشاط الاقتصادى .

٤. يحدد مفهوم الخصخصة وصورها .

٥. يحدد مفهوم النفقات العامة .

٦. يوضح مبدأ أولويات النفقات العامة .

٧. يميز بين الضريبة والرسم .

٨. يحدد المبادئ القانونية والعامة لتحقيق كفاءة السياسة الضريبية .

٩. يحدد مفهوم العدالة الضريبية .

١٠. يحدد مفهوم الموازنة العامة .

١١. يميز بين مبدأ سنوية الموازنة العامة من جهة ، ومبدأ وحدتها من جهة أخرى .

١٢. يبين التطور الذى لحق بمبدأ توازن الموازنة العامة فى العصر الحديث .

تمهيد :

تمثل المالية العامة فرع علم الاقتصاد ، الذى يدرس دور الدولة فى تقديم الخدمات العامة والاجتماعية ، وكيفية تمويل ذلك عن طريق الإيرادات العامة وخاصة الضرائب ، وهكذا تعبر المالية العامة عن التفسير الاقتصادى لدور الدولة فى الحياة العامة ، ونطاق هذا الدور ، والأساليب المستخدمة لتحقيقه .

وتبرز أهمية المالية العامة بوجه خاص فى الدول التى تأخذ بنظام الاقتصاد الرأسمالى (اقتصاد السوق) : وهو يعنى حرية الملكية الخاصة لوسائل الإنتاج ، ويتحكم فى الأسعار العرض والطلب ، ففى هذه الأحوال لا يكفى تنظيم السوق لإشباع جميع الحاجات ولابد من تدخل الدولة لتقديم قدر من **الخدمات** العامة والاجتماعية التى تعجز السوق عن توفيرها . وبذلك تلح الحاجة لوجود دور للدولة ومجال للمالية العامة إلى جانب السوق .

أما فى الدول التى تأخذ بالنظام الاقتصادى الاشتراكى : ويعنى ملكية الدولة للجزء الأكبر من وسائل الإنتاج والثروة فى المجتمع ، والدولة هى التى تتحكم فى الأسعار بحيث يختفى أو يتضاءل دور السوق ، ولا يظهر دور الدولة فى إشباع الحاجات العامة متميزا عن دورها بشكل عام فى الحياة الاقتصادية .

الماليه العامه والحاجات :

- **أنواع الحاجات**

يمكن تقسيم الحاجات من حيث شيوع النفع

١. حاجات خاصة (فردية)

- تخضع لمبدأ القصر أو الاستئثار .
- يمكن منع الآخرين من الإستفاده منها .
- مد الخدمة للغير يتطلب أعباء إضافية أو حرمان المستفيد من جزء من الخدمه مثل (المأكل – الملبس – المأوى)

٢. حاجات عامة وتنقسم إلى :

أ – عامة مطلقة

- يشيع نفعها على الأفراد بمجرد توافرها .
- لا يمكن منع الأخرين من الإستفادة بها .
- مد الخدمة لا يتطلب أعباء إضافية .

مثل (العدالة والأمن)

ب – عامة تخضع لمبدأ القصر

- يمكن منع الأخرين من الاستفادة بها .
- مد الخدمة لا يتطلب أعباء إضافية .

مثل (مد جسر على نهر لمزرعة خاصة) .

٣. حاجات اجتماعية

- فى ظاهرها فردية .
- مد الخدمة يتطلب أعباء إضافية .
- تخضع لمبدأ القصر .
- لها نفع يعود على الآخرين ولا يمكن تجاهل أثره .
- مثل (التعليم والصحة)

- **قصور نظام السوق عن توفير الخدمات العامة والاجتماعية**

يقوم نظام السوق فى توفير السلع والخدمات على مبدأ المصلحة الذاتية ولا ينجح فى توفير بعض الخدمات العامة كليا أو جزئيا ، ومن ثم لا بد من توفير هذه الخدمات عن طريق آخر ، وهو طريق الدولة باستخدام أسلوب السلطة أو القهر القانونى

أ – أسباب قصور السوق عن توفير الخدمات العامة

يقصر نظام السوق عن توفير الخدمات العامة للأسباب التالية :

١. لا يوجد بها دافع ذاتى يجعل الأفراد تعلن مسئوليتها عن القيام بها .

٢. طالب الخدمة هو الذى يتحمل تكلفتها .

٣. لا يشاركه أحد فى تحمل نفقاتها .

٤. لا يمكنه منع الآخرين من الاستفادة منها متى توفرت .

٥. يمكنه الاستفادة منها بدون أى تكلفة متى توفرت من غيره .

ولذلك فلا بد من تدخل الدولة باستخدام أسلوب السلطة أو القهر من خلال الضرائب وغيرها من الموارد السيادية

ب – أسباب قصور السوق عن توفير الخدمات الاجتماعية

ملاحظة(رغم وجود دافع ذاتى بها ، إلا أنه ليس بإمكان كل الأفراد القيام بها)

وهكذا يتضح أن السوق لا يصلح وحده لإشباع الحاجات وأنه حتى فى الدول التى تأخذ بنظام السوق .. لا بد من وجود دولة قوية تقدم الخدمات العامة والاجتماعية هو أمر ضرورى ولازم للاقتصاد ، وهذا هو مجال المالية العامة .

- **دور الدولة فى النشاط الاقتصادى :**

إذا كانت فكرة الخدمات العامة والاجتماعية هى الأساس فى دور الدولة فى المجتمع وبالتالى أساس المالية العامة ، فقد يكون من المناسب مع ذلك تحديد المجالات الاقتصادية الأخرى التى تتدخل فيها الدولة .

ولكن ينبغى أن يكون معلوما أن التفسير النهائى لكافة أشكال تدخل الدولة يظل هو فكرة المصلحة العامة بالمعنى الواسع .

- **ونتناول هنا أهم هذه المجالات :**

١. إشباع الحاجات العامة والاجتماعية :

اشرنا إلى دور الدولة فى إشباع الحاجات العامة والاجتماعية ، وعادة تقوم الدولة بتوفير الخدمات العامة ، كما تتدخل للتأكد من إشباع الحاجات الاجتماعية ، وليس من الضرروى أن يكون تدخل الدولة فى إشباع الحاجات الاجتماعية

عن طريق استبعاد السوق كلية والحلول محلها ، بل قد ترى الدولة أن تستمر فى الاعتماد على السوق مع توفير بعض الترتيبات الخاصة المكملة لها ، ولذلك .. فإن تدخل الدولة يأخذ أشكالا مختلفة . فهى قد تنشئ المستشفيات ودور العلاج الحكومية إلى جانب المستشفيات ودور العلاج الخاصة لتطوير الخدمات الصحية . وهى قد تضع أنواعا من التأمين الصحى أو تقدم إعانات للفقراء والمحتاجين من المرضى .

٢. تحقيق الاستقرار والنمو الاقتصادى :

كان الرأى السائد حتى بداية هذا القرن أن النشاط الاقتصادى هو مسئولية الأفراد ، وأن دور الدولة يقتصر على توفير الظروف والأوضاع القانونية والمادية المناسبة لكى يقوم الأفراد بنشاطهم الاقتصادى فى حرية كاملة . ومع ذلك فإنه نتيجة لما نشأ من تقلبات اقتصادية شديدة أدت إلى مشكلات عديدة مثل البطالة (تعنى عدم وجود فرص عمل لمن يرغب فى العمل وقادر عليه وفى سن العمل ولها أنواع عديدة) ، ومشكلة التضخم (وهى تعنى ارتفاع ملموس ومستمر عبر الزمن فى الأسعار أى ناتج عن زيادة الطلب عن العرض وله أنواع عديدة) .. قد استقر الرأى على أن مسئولية الدولة تتضمن التدخل لتحقيق مستوى معقول من النشاط الاقتصادى وتوفير قدر من الاستقرار فى مستويات الأسعار ، بحيث أصبحت الدولة تتدخل فى النشاط الاقتصادى لتحقيق معدلات من النمو أو توفير الظروف المناسبة للتنمية الاقتصادية . ويتطلب هذا التدخل من الدولة التأثير فى ظروف الاستثمار وفى شروط الائتمان وتوفير العمل واستقرار العملة الوطنية فى مواجهة أسعار العملات الأخرى ، وغير ذلك من مظاهر السياسات الاقتصادية .

٣. تحقيق عدالة التوزيع :

لا يقتصر دور الدولة على توفير السلع والخدمات العامه والاجتماعية فى ظروف مناسبه وتحقيق الاستقرار والنمو الاقتصادي ، بل إن الدولة تتدخل أيضا لتحقيق المزيد من العدالة فى توزيع الدخل القومى بين الافراد.

ويتحقق ذلك عن طريق التأثير فى توزيع المزايا والأعباء على المواطنين بشكل يساعد على تقريب الفوارق بين الطبقات ويزيل الإحساس بالظلم بين الأفراد وبطبيعة الحال فإن العداله فى التوزيع تراعى فى الوقت نفسه إختلاف الإسهام فى الإنتاج ودفع عملية النمو.فليس من يعمل كمن لا يعمل فالعداله فىالتوزيع تقتضى توفير الفرص المتساويه لجميع المواطنين دون تميز ،وبحيث لا يضار احد فى قدرته على التقدم والنجاح بسبب راجع إلى الإرث أو النسب أو اللون أو الدين أو غير ذلك من الأسباب ، التى لاتؤدى الى الإسهام فى دفع حركة المجتمع إلى الأمام.

- **الخصخصة :**

يقوم النظام الإقتصادى الرأسمالى السائد عالميا الأن على عدة دعائم رئيسه ، أهمها مايلى :

أولاً : بالنسبة لملكيه وسائل الإنتاج فى المجتمع :

تسود الملكيه الخاصة لهذه الوسائل بمعنى أنها تكون غالبيتها مملوكة خاصة لأفراد أو لجماعات،الأمر الذى يعنى فى المقابل الحد من ملكية الدولة لوسائل الإنتاج للإعتقاد بان الآفراد (القطاع الخاص) هم أكثر كفاءة من الدولة ومؤسساتها العامة فى القدرة على التشغيل الأمثل لموارد المجتمع المحدودة،الأمر الذى يحقق فى النهاية صالح المجتمع ككل.

ثانياً : بالنسبة للهدف المباشر من القيام بعملية الإنتاج (أو الاستهلاك) :

يعتبر تعظيم العائد الشخصى هو الهدف المباشر الذى يبتغيه كل فرد (او جماعه من الأفراد) من قيامه بنشاطه الإنتاجى (سواء كان إنتاجًا سلعياً أوخدمياً) أو استهلاكياً . فالمبادره الفرديه والحافز الفردى يعتبران بمثابه المحرك الرئيسى لكل النشاط الاقتصادى بشرط ضمان وجود المنافسه الحره .

ثالثاً : بالنسبه لكيفية إتخاذ القرارات

تعتبر آلية قوى السوق (أو آلية الأثمان) هى الآلية الرئيسه التى يعتمد عليها المنتجون والمستهلكون فى إتخاذ قراراتهم ، .. بمعنى آخر يتوقف اتخاذ قررات الانتاج والاستهلاك على الاثمان السائدة (أو المتوقعة) والتى تُحدد وفقاً للتفاعل الحر لقوى (العرض) و يمكن تعريفه (بأنه الكمية التى يرغب ويتمكن المنتجون من بيعها من السلعة عند الأسعار المختلفه لها خلال فترة زمنيه معينة) و(الطلب)ويمكن تعريفه (بأنه الكمية التى يرغب ويتمكن الأفراد من شرائها من السلعة عند الأسعار المختلفه لها وخلال فترة زمنية معينه) وذلك فى سوق تسوده المنافسة. وفى هذا الاطار برز مصطلح (الخصخصة) ليعكس جانبا من هذه التغيرات .**فالخصخصه تعنى اعادة توزيع الأدوار بين الدوله والقطاع الخاص فى ملكيه وإداره وسائل الإنتاج فى المجتمع**.وبناء عليه تأخذ الخصخصه صوراً متعددة أهمها ما يلى :

أ - خصخصه الملكيه : من خلال تحويل جزء من وسائل الإنتاج المملوكة للدولة (المشروعات المملوكة للقطاع العام) إلى ملكية القطاع الخاص (أفراد أو جماعات).

ب - خصخصه الإدارة من خلال :

١. احتفاظ الدولة بالملكية مع التوسع فى التعاقد مع القطاع الخاص للقيام بمهام الإداره بالكامل ، أو التوسع فى تاجير الوحدات للقطاع الخاص ، أو التوسع فى إبرام عقود التوريد المختلفه،وعقود اداء الخدمات مع القطاع الخاص .

٢. احتفاظ الدولة بالملكيه والإداره مع إجراء تغير جذرى فى أسلوب الإداره على نحو مماثل لإسلوب الإداره فى القطاع الخاص (أساليب التعيين وإنهاء الخدمة،أساليب الثواب والعقاب ، إمكانية إنهاء الخدمة..الخ)

ج -السماح للقطاع الخاص بانشاء وتملك وإدارة مشروعات :

وهى المشروعات التى كانت تقليدياً مملوكة للدولة ،مثل إنشاء وإدارة الطرق ، ومحطات توليد الكهرباء ، ومحطات مياه الشرب والصرف الصحى والسجون..الخ.

والواقع أن الخصخصه لاتعنى تراجع دور الدولة فى إدارة شئون المجتمع،وإنما تعنى على العكس إعادة هيكلة هذا الدور ، بحيث تتحول الدولة عن القيام بدور مباشر فى عملية الإنتاج والتوزيع ،تاركة المهمة للقطاع الخاص ، على أن تتفرغ الدولة لوضع السياسات اللازمه لتهيئه المناخ الملائم لقيام القطاع الخاص بهذا الدور وتفعيله ورقابته .

- **الماليه العامه والديمقراطيه السياسيه :**

عندما نتحدث عن دور الدولة فى النشاط الاقتصادى كما تحدده قواعد المالية العامة : فينبغى أن نتذكر أمرين على قدر كبير من الأهميه :

الأمر الأول :فهو أن تدخل الدولة فى الحياة الاقتصادية بأساليب المالية العامة يتم عن طريق استخدام السلطة أو القهر القانونى،فإشباع الحاجات العامة والاجتماعية لايتم عن طريق الرضاء الطوعى للأفراد، كما يعبر عنه سلوكهم فى السوق ،وانما يتم عن طريق الخضوع لقرارات وأوامر السلطة العامة .

الأمر الثاني الدوله ليست كيانا متميزا من انواع خاصة من البشر ،وإنما الدولة:هى مجموعه من الأجهزة والمؤسسات التى تجمع أفراد عاديين.ومن الممكن إذا لم تتوافر ضوابط مناسبة ان تتحول تلك السلطة فى أيدى هذه الأجهزة والمؤسسات إلى وسيلة لخدمة مصالحهم الخاصه والمباشرة باسم المصلحة العامه ٠ وهنا لابد من توافر الديمقراطيه بحيث لا تستخدم هذه السلطة الا فيما يعود بالخير على المواطنين .ولذلك..لم يكن غريباً أن يكون تطور الديمقراطيه السياسيه فى العالم مرتبطاً بموضوع الضرائب،التى تفرضها الحكومات لتمويل سياستها التدخليه فى حياة المجتمع. وقد بدأت المطالبة بالمشاركة الشعبية فى الحياة السياسيه نتيجه لإصرار الشعوب على ألا تفرض عليها ضرائب دون موافقة ممثلى الشعب على هذا الفرض.ولذلك تقرر معظم دساتير العالم أن الضرائب لاتفرض ولا تعدل إلا بقانون يوافق عليه ممثلو الشعب .

ولا ينبغى أن تقتصر موافقة الشعب على مايفرض على المواطنين من أعباء،وانما يجب أن تمتد أيضاً إلى اختيار الوجوه التى تنفق عليها هذه الضرائب ، حتى لاتهدر أموالهم فى استخدامات لا طائل من ورائها. وبذلك ترتبط الديمقراطية بكل من الإيرادات العامه والنفقات العامة .

- **عناصر المالية العامة :**

وهى تتمثل فى النفقات العامة ،الإيرادات العامة ، الموازنه العامة

النفقات العامة :

يقصد بالنفقات العامة : المبالغ النقدية التى تنفقها الدولة بما فى ذلك الهيئات والمؤسسات العامة بقصد إشباع الحاجات العامة والاجتماعيه تحقيقاً لدورها فى المجتمع . ويتعين التأكيد هنا على أن هدف النفقات العامة هو تحقيق نفع فى إشباع حاجه عامه أو اجتماعيه ،وبالتالى فإنه لايجوز ان تنفق الدولة مبالغ لتحقيق منافع خاصة لبعض الأفراد أو الفئات بالنظر لما يتمتعون به من نفوذ سياسى أو غيره .وإذا كان تدخل الدولة فى المجالات المختلفة ظاهرة عامة فى جميع الدول-فإن حجم هذا التدخل يختلف من دولة الى أخرى،وفى الدولة نفسها من فتره الى أخرى.ومع ذلك فقد كان هناك اتجاه عام لاستمرار تزايد النفقات العامه ،حتى اعتقد البعض ان هناك مبدأ قانونياً اقتصادياً يشير إلى ضرورة استمرار تزايد النفقات العامه (مبدا تزايدالنفقات العامة).

وقد ساعد على الاعتقاد بهذا المبدأ ماعرفه العالم بوجه عام من تزايد مستمر فى حجم النفقات العامه للحكومات وكذلك نسبتها إلى الدخل القومى نتيجة للاتساع المستمر فى مجالات نشاطها – ومع ذلك فقد بدات تظهر فى السنوات الاخيرة دعوة فى عدد من الدول إلى خفض النفقات بالرغبة فى تخفيف اضرار البيروقراطيه.(ومظاهر عدم الكفاءه فى الاجهزة الحكوميه).

ومن المبادئ الأساسية للمالية العامة أن تحدد السلطات العامة فى البداية حجم الإنفاق الذى ترغب فى القيام به.تحقيقاً لدورها فى حياة المجتمع وعلى ضوء هذه النفقات يتحدد حجم الايرادات العامة ، التى ينبغى ان تحصل عليها السلطات العامة وهذا مايعرف بمبدأ أولوية النفقات العامة. وقد يقوم بالنفقات العامة الحكومة المركزية أو الهيئات المحليه كالمحافظات وكمجالس المدن والقرى..وأحيانا يطلق على الأولى النفقات الحكومية أو المركزية وعلى الثانية النفقات المحلية.

الايرادات العامة :

تلجأ الدوله فى سبيل تغطيه نفقاتها إلى الحصول على مبالغ أو إيرادات من مصادر متعددة.

مصادر الايرادات

١. عوائد الدوله من ممتلكاتها.

٢. الاقراض العام (الدين العام) :وهذا المظهر اختيارى فى ظاهره ،الا أنه يخفى عنصر من عناصر الإكراه حيث يسدد فى الغالب من عائد الضرائب التى تفرض فى المستقبل فهو نوع من الضرائب المؤجله.

٣. الرسوم : **مثل** رسوم الخدمات **التعليمية** مبالغ تفرض مقابل خدمة تؤدى إلى الفرد ولاتتناسب قيمتها مع تكلفه الخدمة ، فقد تكون الرسوم اقل اى ان الدولة تحملت جزء منها مساهمه منها مع الافراد،او تكون اكبر **مثل** ، الحصول على جواز سفر استخراج رخصه قيادة

٤. الضرائب : الضريبة هى (اقتطاع مالى من دخول وثروات الأشخاص الاقتصادية – طبيعيه ومعنويه-تحصل عليها الدولة جبرا منهم بمقتضى ما لديها من سلطة سياديه وقانونية دون مقابل لدفعها. (وذلك لتمكين الدولة من تحقيق اغراض السياسه المالية) وتعتبر الضرائب اهم صور الايرادات السيادية للدولة .

من أهم المبادئ القانونية للضرائب مايلى :

-لاتفرض ضريبه الا بمقتضى قانون عام ، ولا يعفى منها أحد الابقانون.

-المساواة بين المولين فى المعامله أمام الضرائب.

-الضريبه إسهام من الأفراد فى تحمل النفقات العامة وليست عقوبة عليهم ، وبالتالى تختلف الضريبه إختلافا تاما عما يحدث احياناً من مصادره الاموال.

وبالاضافة الى ضرورة مراعاة هذه الاعتبارات القانونية لتحقيق حماية حقوق الأفراد ،فان كفاءة السياسه الضريبية تتطلب أن تراعى أيضًا عدة مبادئ أهمها :

أ- مبدأ العدالة والمساواة : وهو يعنى أن يتم توزيع أعباء الضرائب على الأفراد مع مراعاة ظروفهم النسبيه من حيث

قدرتهم على الدفع من جهه ومعاملة المكلفين ذو الظروف المتماثله بنفس المعاملة.

وإذا كانت عدالة الضرائب من أهم مظاهر النظام الضريبى الناجح ،فقد تطورت فكرة العدالة الضريبه حيث كان الرأى السائد قديما يرى ان تربط الضريبة بشكل ما بالمنفعة التى يحققها الفرد لذاتة من نشاط الدولة .وبناء على ذلك كان الغنى يدفع ضريبة أعلى من الفقيرلأنه كان يحقق نفعاً أكبر من خدمات الدولة بما له من أموال ولكن الرأى المستقر حالياً هو أن العدالة فى توزيع الضرائب لا ترتبط بفكرة المنفعة وإنما بالقدرة على الدفع.

وعادة ماتقاس القدرة على الدفع بما يحققة الممول من دخل سنوي.وتتجه معظم الدول حاليا إلى ربط الضرائب بالدخل.

ب- مبدأالكفاية:ومقتضى ذلك أن توفر الضرائب حصيله كافية لمواجهة النفقات العامة .

ج- مبدأالملاءمة:بمعنى أن يتم تحصليها بالأسلوب وفى المواعيد المناسبة للممولين،(أى دافعى الضرائب)دون إرهاق من ناحية أو تهاون وتيسير للتهرب من ناحية اخرى .

د- مبدأ اليقين : بمعنى أن تحدد القواعد الخاصة بفرض الضريبة وحسابها وتحصليها بشكل واضح وسهل ودقيق.

أهم تقسيمات الضرائب :

يمكن تقسيم الضرائب إلى أنواع مختلفة حسب أساس التقسيم :

أ - من حيث وعاء الضريبة **تنقسم إلى** ضرائب على الاشخاص وضرائب على الاموال. **وأهم صورها ضريبة الرؤوس** ،وهو شكل من الضرائب كان معروفا فى الماضى. **أما في العصر الحديث هى ضرائب** تفرض على الأموال سواء كانت دخلا نقدياً او كانت منقولاً أو عقاراً

ب -من حيث أسعارها الى ضرائب نسيبه فالضريبة النسيبة ،يتحدد سعرها بنسبة معينة من الوعاء الخاضع للضريبة دون تغيير فى هذه النسبة مهما زاد او قل هذا الوعاء. وضرائب تصاعديه أما الضريبة التصاعدية .. فإنها تفرض بنسب متصاعدة مع زيادة قيمة الوعاء الخاضع للضريبه. وفى هذه الحالة ..فان الضريبة تفرض بشرائح بحيث يزيد سعر الضريبة مع الارتفاع من شريحة إلى شريحة أعلى فى الوعاء الخاضع للضريبة .

ج- **ويدور تقسيم أخر للضرائب** تقسم الضرائب الى الضرائب المباشرة وهى تقرض على الدخل (او الثروة) بمناسبة الحصول عليه ومن امثلتها فى مصر الضريبة الموحدة على دخل الاشخاص الطبيعين والضريبة على أرباح شركات الأموال (مثل الشركات المساهمة)وفقا للقانون الجديد للضرائب رقم ٩١ **لسنة** ٢٠٠٥م

اما الضرائب الغير مباشرة فتفرض على الدخل عند إنفاقةومنأهمها الان على الاطلاق الضريبة العامة على المبيعات وفقا للقانون رقم ١١ لسنه ١٩٩١ والقانون رقم ١٧ لسنة٢٠٠١م ،يليها فى الأهميه الضريبة الجمركية التى تتناقص أهميتها تدريجيا بسبب الانخفاض المستمر فى التعريفات الجمركية تنفيذا لالتزامات مصر ،ووفقا لاتفاقيات منظمة التجارة العالمية.

الموازنة العامة

تعريف الموازنة العامة

الموازنة العامة (هى الوثيقة القانونية والمحاسبية التى تبين النفقات العامة،التى ستقوم بها الدولة والموارد المالية التى يتنظر أن تحققها لفترة قادمة ،غالبا بسنة مالية.

وفى ضوء مااشرنا إليه من ارتباط المالية العامة بالديمقراطيه .. فانه لابد من أن تعرض الموازنة العامة على ممثلى الشعب وأن تصدر بقانون .ولذلك فإن الموازنه وإن كان مضمونها برنامج مالى لنشاط الدولة .. فهى من الناحية الشكليه قانون يصدر من السلطة التشريعية . وتتضمن الموازنة العامة كما راينا أمرين،هما:النفقات العامة والايرادات العامة للسنة المالية القادمة.

وفيما يتعلق بالنفقات العامة.. فان الموازنه تتضمن تصريحاً للدولة بالقيام بهذه النفقات . أما بالنسبه للإيرادات العامة فإنها تشير إلى توقعات الدولة لما يمكنها تحصيله من إيرادات .ولذلك ..فان أرقام الموازنه عن الإيرادات العامة لاتعدو أن تكون مجرد توقعات،ومن هنا فإن اكتمال الرقابة الشعبيه على الموازنة العامة يتطلب أن تعرض الحسابات الختامية للدولة على السلطة التشريعية إلى جانب هذه الموازنة ويمثل الحساب الختامى للدولة الإنفاق الفعلى والإيرادات التى حصلت فى سنة مالية سابقة وفى الحقيقة فان رقابة السلطة التشريعيه لنشاط الدولة المالى إنما تتحقق بدرجة أكبر بعرض الحسابات الختاميه على مجلس الشعب لاعتمادها ،ويقوم الجهاز المركزى للمحاسبات بإعداد تقارير الحسابات الختاميه.

مبادئ الموازنة العامه :

هذه المبادئ تمثل اتجاهات عامة..وفى كثير من الأحوال،يتم الخروج عليها بالنظر إلى تغيير الظروف وسنعرض أهم هذه المبادئ:

أ- مبدأ سنوية الموازنة :

توضع الموازنه العامة لسنة مالية قادمة لا أكثر،ويسمح ذلك بسهولة التنبؤ بالنفقات العامة والايرادات العامة من ناحية ، ويوفر للمجالس الشعبية الفرصة للرقابة المستمرة. على ان ذلك لا يمنع من أن تأخذ بعض الدول إلى جانب الموازنة السنوية بنوع من البرامج لعدة سنوات وتعد الموازنة فى اطارها . ويمكن النظر إلى الخطة الخمسية باعتبارها نوعا من هذه البرامج الأطول أمدا،وتبدأ السنة المالية فى مصر فى اول يوليو من كل عام.

ب- مبدأ وحدة الموازنة :

تدرج جميع نفقات وإيرادات الدولة فى وثيقة واحدة هى الموازنه العامة للدولة ، مما يعطى صورة متكاملة عن نشاط الدولة.

ج-مبدأ عمومية الموازنة:

تظهر الموازنة جميع النفقات والإيرادات بشكل مفصل دون اجراء أيه مقاصة بين ايرادات اى مرفق ونفقاته.

د- مبدأ توازن الموازنه

يجب أن تكفى الايرادات العامة لتغطية النفقات العامة وبالتالى تتوازن الموازنة العامة.ومن هنا جاءت التسمية (الموازنة) ، **ومع ذلك فإن الفكر الإقتصادي قد عرف بعض التطور** عندما الحقت بالحكومه مسئولية تنشيط الاقتصاد القومى،ولو يتحمل بعض العجز فى الموازنة . ومنذ نهايه الحرب العالمية الثانية .بدأت الدول تسرف فى النفقات مما أدى الى تفاقم عجز الموازنات ،وقد أدى هذا التهاون فى تحقيق التوزان والإسراف فى عجز الموازنات إلى تزايد الاعتماد على التوسع فى إصدار النقود وما ترتب عليه من ارتفاع معدلات التضخم .وقد أنعكس ذلك فى عدم استقرار مستويات المعيشة ،وظهور اختلالات فى العلاقات الخارجيه للدول . ولذلك فقد بدأ اتجاه عكسى للمطالبة بالعودة بشكل أكبر إلى احترام مبدأ توازن الموازنة بالعمل على تخفيض العجز فيها حتى يتلاشى كلية إن أمكن .

اسئله الفصل الرابع

١-ضع دائرة حول الحرف الذى يمثل الاجابة الصحيحة فى كل مما يأتى:

-يتمثل الفرق بين الحاجات الفردية والحاجات العامة فى .....

أ- حجم التكلفة.

ب-مبدأ القصر والاستئثار.

ج-درجه الاشباع.

د-حجم المنفعة.

-تتشابه الحاجات الاجتماعيه والحاجات العامة فى كونها تتحقق من خلال .....

أ-المصلحة الفردية والاختيار.

ب-عدالة التوزيع.

ج-استخدام سلطة الدولة.

د-مجموع الانشطة الفرديه.

- كل عبارة ممايلى تعبر عن دور الدولة فى النشاط الاقتصادى عدا .....

أ-اشباع الحاجات العامة.

ب-تحقيق الاستقرار والنمو.

ج-تحقيق مبدأ المصلحة الذاتية للمستهلك والمنتج.

د-تحقيق عدالة التوزيع.

-كل عبارة ممايلى تمثل مبادئ الموازنة العامة عدا .....

أ-ذاتيه الايرادات العامة.

ب-توازن الموازنه.

ج-عموميه الموازنة.

د-وحدة الموازنة.

- يقصد بمفهوم الخصخصة.....

أ-إعادة توزيع الأدوار بين الدولة والقطاع الخاص فى ملكيه إدارة وسائل الأنتاج.

ب-سيطرة الدولة على الأنشطة الخاصة بقطاع الانتاج.

ج-تعظيم العائد من الأنشطة الاقتصادية لصالح الأموال المخصصة للخدمات العامة.

د-قيام القطاع الخاص بالمشاركة فى تحمل بعض نفقات الخدمات الاجتماعيه.

٢-يعتمد السوق فى توفيره للسلع والخدمات على حافز المصلحة الذاتيه وبالتالى تفاعل قوى الطلب والعرض .

فى ضوء هذه العبارة حدد صواب أو خطأ العبارات التالية :

أ-يصلح مبدأ المصلحة الذاتية أو الاختيار فى توفير الخدمات العامة.

ب- قد لايستطيع السوق توفير الخدمات الاجتماعيه بالحجم المناسب.

ج-ينبغى استخدام سلطة الدولة او القهر القانونى فى توفير الخدمات العامة.

د-تعتبر الضرائب نوعاً من القهر القانونى الذى يمكن الاستغناء عنه.

هـ -تعد فكرة الخدمات العامة والاجتماعية اساساً للمالية العامة.

٣-تعد الضرائب من أهم مصادر الإيرادات العامة فضلاً عن أنها أبرز مظاهر سيادة الدولة فى ضوء العبارة السابقة حدد صواب أو خطأ العبارات التالية.

أ.ينبغى أن يوجد تناسب بين الرسوم والخدمة المقدمة.

ب.تفرض الرسوم على الأفراد مقابل خدمة معينة.

ج.العدالة فى توزيع الضرائب ترتبط بفكره المنفعة.

د.الرسوم التى يدفعها الأفراد نوع من الضرائب المباشرة.

هـ. ترتبط فكرة الضرائب وتوزيعها بالقدرة على الدفع.

٤-اتخذت عملية الخصخصة عديداً من الصور،والآتى يمثل صور الخصخصة بالمجتمع المصرى.

المطلوب وضع علامة (✓) أمام ما يمثل عملية الخصخصة وعلامة (✗) فيما يمثل غير ذلك:

أ.تحرير التجارة الخارجية.

ب.خفض الرسوم الجمركية على عديد من السلع المستوردة.

ج.طرح نصيب الحكومة من اسهم بعض الشركات المملوكة للدولة للبيع.

د.انتقال بعض او كل حقوق الإدارة فى المؤسسات العامة للقطاع الخاص.

هـ . تشجيع الشباب على القيام ببعض المشروعات الخاصة.

و.توزيع الاراضى المستصلحة والمملوكة للدوله على بعض الشباب.

ز.السماح للقطاع الخاص بإنشاء إدارة الطرق العامة ومحطات توليد الكهرباء.

٥- أكتب مقالاً فى موضوع نقل ملكية بعض المشروعات الزراعية أو الصناعية أو الخدمية العامة إلى القطاع الخاص ، موضحاً رأيك فى هذا الموضوع ، مع مراعاة مايلى.

أ.الآثار المترتبة على ذلك.

ب.مناقشة الآراء المعارضة والمؤيدة لذلك ورايك الشخصى ، تجاه تلك الآراء.وسوف يتم تقييم مقالك فى ضوء اتساق أجزائه وكفاية المعلومات الواردة فيه،وليس وفقا لرأيك الشخصى أيا كان.

الفصل الخامس

النقود والبنوك

الاهداف

يصبح الطالب فى نهاية دراسته لهذا الفصل قادراً على أن

١. يفسر ارتباط ظهور النقود بوجود عيوب لنظام المقايضة.
٢. يذكر مراحل تطور النقود
٣. يحدد وظائف النقود
٤. يحدد أنواع المدفوعات الإلكترونية.
٥. يناقش صحه الرأى القائل بأن(أى شئ يتمتع بالقبول العام من جانب أفراد المجتمع يمكن أن يكون نقوداً)
٦. يشرح العبارة القائلة بأن البنوك هى مؤسسات مالية وسيطة .
٧. يحدد أنواع البنوك مع التمييز بين طبيعة نشاط كل نوع منها.
٨. يستنتج دور البنك المركزي فى إصدار النقود .
٩. يوضح دور المؤسسات الماليه الوسيطة غير البنوك فى تجميع المدخرات وزيادة فرص الاستثمار.

تمهيد :

ربما كان اكتشاف الإنسان للنقود ،كما هو الحال بالنسبة لاكتشاف النار أو الكتابة . من أهم الخطوات الأساسية فى تطور الحضارة الإنسانية. وقد ساعد هذا الاكتشاف فى ترشيد الانسان لسلوكه الاقتصادى إلى حد كبير مما كان له أكبر الأثر على التقدم الاقتصادى بصفة عامة.

- **المقايضة :**

كان التبادل يقوم فى أول الأمر عن طريق النظام الطبيعى والتلقائى وهو المقايضة ،والمقصود بالمقايضة :هو:مبادلة شئ فى مقابل شئ اخر فمن يحوز شيئا لا يحتاج اليه أو حاجته اليه قليلة ويريد شيئا يحوزه شخصا آخر فإنه يستطيع أن يتفق مع هذا الشخص الآخر لإجراء المبادلة بين الشيئين إذا تصادف وكان هذا الشخص الاخير يرغب فى ذلك.

لكن بساطة المقايضة هى نفسها التى تجعل هذا الأسلوب غير صالح حين تتعدد السلع وتتعقد حاجات الأفراد وتتنوع اذواقهم وتتطور المجتمعات.لذلك لم تلبث أن ظهرت عيوب المقايضة والتى تتمثل فى الآتى :

أ. تفترض المقايضة توافقا متزامنا فى رغبات المتعاملين فى الوقت نفسه ، فينبغى أن يرغب كل من الطرفين فى الحصول على السلعة التى فى يد الطرف الآخر . فى مقابل التنازل عن السلعة التى فى يده،وينبغى،أن يتحقق ذلك فى الوقت نفسه وبالمقدار نفسه،ويطلق على هذا التوافق المتوزان والمزدوج فى الرغبات.

ب. لا تقدم المقايضة وسيلة صالحة لتقييم السلع،فأية كمية من السلعة (أ) يمكن مقايضتها مقابل السلعة (ب).وتظهر هذه الصعوبه عندما تتعدد السلع.ومن جانب آخر فإن بعض السلع تكون غير قابلة للتجرئة أو التقسيم كالحيوانات،وبذلك لا يساعد نظام المقايضة على إيجاد نظام واضح للمقارنة بين قيم السلع.

ج. تعجز المقايضة عن تقديم وسيلة صالحة لاختران القيم ،فإذا زاد إنتاج الفرد عن حاجاته اليومية.فإنه سوف يضطر إلى اختزان ثروته فى شكل سلع.وقد تكون مما ينالها التلف أو العطب ولهذا السبب قد يضطر إلى ان يتبع سلوكاً غير رشيد،إما بالإسراع فى استهلاكها دون حاجة حقيقية أو التنازل عنها دون مقابل مناسب.

- **ظهور النقود**

وظهور النقود نشأ من طريق إنقسام المقايضة إلى عملية جزئية وهما البيع والشراء ثم أولاً التنازل عن السلعة التي لا يحتاجها الفرد في مقابل النقود وهذه هي عملية البيع ثم ثانياً يستخدم الفرد النقود للحصول على السلع الأخرى التي يحتاجها وهذه هي عملية الشراء .

- **تطور النقود**

لم تظهر النقود بخصائصها الحالية مرة واحدة ،بل خضعت لتطور طويل ،ومن أجل التخلص من عيوب المقايضة ،فمرت النقود بالمراحل التاليه:

١. **النقود السلعيه** :هى سلعة ذات قبول عام تم استخدامها كمقياس للقيمة ووسيط فى التبادل، فاكتملت لها الوظائف الأساسية،إلا انها واجهتها مشاكل كثيرة منها القابلية للسرقة ، القابلية للتلف أو الحريق ، القابلية للموت مثل الحيوانات ، ضعف القابلية للتخزين مدة طويلة.

٢. **النقود المعدنية**

تم استخدامها لتفادى عيوب النقود السلعية وكانت من الذهب أو الفضة حيث انها يسهل حملها ويسهل اخفائها ويمكن تجزئتها وغير قابلة للتلف .

٣. **النقود الورقية**

مع استمرار الدور البارز للتجار بإيداع الذهب والفضة لدى الصياغ ثم البنوك ،مقابل إيصالات أو أوراق تجارية ،وبدلا من تداول الذهب والفضة بين المتعاملين،فقد اصبح التجار يقبلون تسوية معاملاتهم فيما بينهم مقابل تداول

هذه الايصالات أو الأوراق التجارية الممثلة للذهب أو الفضة الموجود فى البنوك وبذلك بدأت تظهر أوراق نقدية قابله للتحويل فى الحال لدى البنوك إلى ذهب وفضة ،واصبحت هذه الأوراق تتداول فى الأسواق وتقبل التعامل بدلاً من هذين المعدنين،واصبح حامل هذه الآوراق ،ايا كان مالكا لقيمة من الذهب أو الفضة بقدر ماهو مدون فيها ،وتلتزم البنوك أمامه بالوفاء بحقه من هذين المعدنين بمجرد طلبه.. وهكذا بدأت تظهر النقود الورقية البنكنوت كاملة القيمة.

٤. النقود الائتمانية

مع استقرار العرف على التعامل بالنقود الورقية التى يصدرها الصاغة أو البنوك ، عمدت هذه البنوك الى التوسع فى نشاطها بحيث اصبح المتعاملون يقبلون ديون أو التزامات البنوك فى تعاملهم نظراً للثقة الكاملة فيها.وقد أدى هذا التطور إلى ظهور شكل جديد للنقود ، يرتبط بفكرة الدين أو الالتزام على البنوك هو النقود الائتمانية أو نقود الوادئع .ويكفى هنا أن نشير إلى أن العلاقة بين هذه النقود الائتمانية والنقود الورقية تشبه العلاقة بين النقود الذهبية والنقود الورقية.ففى كلتا الحالتين تصدر البنوك نقوداً جديدة بناء على الاحتفاظ بالنقود القديمة فى خزائنها .

- **المدفوعات الالكترونية** : E-payment

إذا كانت النقود سابقا قد مرت بمراحل عديدة فى تطورها تحت ضغط الحاجات لتيسير المبادلات بين المتعاملين،فإنه من المتوقع أن تشهد تطوراً مادام الإقتصاد والمجتمع وكذلك المعاملات فى تطور مستمر.ومن هنا ظهرت للوجود الوسائل الإلكترونية للمدفوعات .

أ / الوسائل الإلكترونية للمدفوعات:

تستخدم هذه الوسائل لتسوية المدفوعات المترتبة على التعاملات ،التى تتم بين الأفراد بعضهم البعض أو بينهم وبين المؤسسات الاقتصادية والتجارية أو فيما بين هذه الأخيرة

- ونستعرض الآن أهم أنواع وأهم خصائص هذه البطاقات على النحو التالى:

١. بطاقات الائتمان Credit cards

تمنح هذه البطاقة حاملها ائتمانا لمدة معينة ، وفقاً للشروط المتفق عليها ،بحيث يستطيع أن يستخدمها لشراء مايشاء من سلع وخدمات من السوق فى الداخل أو الخارج.

وتلجأ الجهات المصدرة لهذه البطاقات إلى منح مزايا لحامليها مثل :

١. اعفائهم من دفع الفوائد لمدة محددة قد تصل إلى قرابة شهرين، اذا ما سددوا قيمة الائتمان كاملة خلالها
٢. لايلتزم العميل بالسداد الكامل لقيمة الائتمان بعد انتهاء المدة السابقة ،بل قد يسدد نسبة معينة تحددها الجهة المصدرة كأن تكون ١٠٪ أو ٥٪
٣. يستطيع العميل أن يستعملها فى الشراء من الأسواق الخارجية أيا كانت العملة المستخدمة ويسوى قيمة معاملاته فى النهايه بالعملة الوطنية التى اصدرت على أساسه البطاقة ،أى لا يلتزم بأن يسدد بالنقد الأجنبى .

٢. بطاقات الحسم (الخصم)الفورى Debit Card

وتختلف هذه البطاقات عن سابقتها فى انها لا تمنح حاملها ائتمانا و لكن يتم خصم قيمة الصفقة من حساب العميل فى البنك على الفور.

٣. بطاقات الصرف الآلى ATM Cards

وهى بطاقات تعطي لصاحبها ميزة صرف النقود من شبابيك إلكترونية،معدة خصيصاً لهذا الغرض فى الكثير من البنوك وفروعها . وتتميز هذه البطاقات أن حاملها يستطيع أن يحصل على مقدار النقدية المتفق عليه من البنك الذى يصدرها فى أى وقت حتى بعد إغلاق البنوك لأبوابها ،كما تتسم بأنها اصبحت منتشرة بشكل كبير.

٤. البطاقات المدفوعة القيمة مقدما Stored Value Cards

وهى البطاقات التى يتم دفع قيمتها مقدماً عند شرائها وتخزن فيها قيمتها والتى تكون من فئات مختلفة ، مثل:البطاقات التى تستخدم فى التليفونات ووسائل النقل ،آلات التصوير الفوتوغرافى الأتوماتيكية..الخ.وقد تستخدم هذه البطاقات لمرة واحدة أوعدة مرات حسب القيمة المخزنة فيها والغرض من الاستخدام ومدته.

ب / النقود الإلكترونية E-money

وتضم هذه النقود – حتى الان – نوعين :

الأولى : البطاقات الذكية Smart Cards

وهى بطاقات يثبت عليها شريط ممغنط ، مثبت عليه شريحة الكترونيه أو أكثر تمثل حاسبا صغيرا مزود بذاكرة ،ويكون قادرا على تخزين، واسترجاع ومعالجة البيانات المسجلة عليه . ويتم تحميل هذه البطاقة بقيمه معينة من حساب العميل وكذلك كافة البيانات الشخصية الخاصة به.لذلك فإنه عند التعامل يتم تمريره على آلة قارئة له ، ويتم خصم التعاملات دون الحاجة لقيام المشترى بالتوقيع أو حمل ما يثبت شخصيته..

الثانية : النقود الرقميه Digital Money

وهى النقود التى تأخذ صورة نبضات bits كهرومغناطيسية ،يحملها كارت ذكى اوعلى الهارد درايف (hard drive) للحاسب الشخصي ، وكل مايفعله العميل هو الضغط على ارقام معينة لتسوية المعاملات أو الإضافة الى الحساب ، أو النقل من حساب إلى اخر .

والواقع أن انتشار مثل هذه التطورات يحتاج إلى بنية أساسيه فى الجهاز المصرفى ،أى يحتاج الى بنوك متطورة ، كما يحتاج إلى محال تجاريه حديثة تتوافر لديها الوسائل الالكترونية المجهزه لاستخدام هذا النوع من النقود وتتطلب شبكات إلكترونية للتعاملات بين البنوك والمحلات التجارية بعضها البعض.

- **وظائف النقود**

١. **انها قوه شرائية عامة** : والمقصود بذلك هو أن من يحوز النقود يستطيع أن يحصل على ما يشاء من سلع وخدمات معروضة للبيع ، وبالمثل فإن **كل** من يعرض خدمة أو سلعة للبيع يقبل التخلى عنها مقابل الحصول على النقود وهكذا ترتبط القوة الشرائية العامة للنقود بتمتعها بالقبول العام من كافة أفراد المجتمع الذى تستخدم فيه.

٢. **النقود وسيط فى التبادل :**

وهذه هى الوظيفة الأساسية للنقود ، وتعتمد هذه الوظيفه على تمتع النقود بالقبول العام فى المبادلات ،فنظراً لأن الجميع يقبلون التنازل عن سلعهم أو خدماتهم المعروضه للبيع مقابل الحصول على النقود، فإننا نقول بأن النقود قد اصبحت تقوم بدور الوسيط فى التبادل ... ،ونلاحظ أن وظيفة النقود كوسيط فى التبادل يتضمن تدخل النقود بالفعل فى عملية المبادلة

٣. **النقود مقياس للقيمة :**

يتم التبادل فى الاقتصاد الحديث بين عديد من السلع والخدمات التى تعرض فى الأسواق وهذه السلع غير متجانسة ،ومن ثم لابد من إجراء المقارنة بين قيمها لتحديد معدلاتها وذلك باستخدام وحدة قياس واحدة وإلا تعقدت الأمور وصعب الأمر على الأفراد فى متابعة هذه المقارنات .وتفيد النقود حيث تقدر قيم مختلف السلع والخدمات بعدد ماتساويه من وحدات نقدية .

٤. **النقود مخزن للقيمة :**

النقود لها قوة شرائية عامة فى الحال وفى المستقبل ومن ثم تعطى لحائزها الحق فى الحصول على مايشاء من السلع والخدمات المعروضة فى المستقبل :أى أن من يحتفظ بالنقود يكون محتفظا بقوى شرائية عامة يستطيع أن يوظفها فى أى وقت للحصول على مايشاء من سلع وخدمات . ويشترط لكى تؤدى النقود هذه الوظيفة التمتع بالاستقرار النسبى فى قيمتها .ومن هنا يتضح لنا أن استقرار الأسعار ومايعنيه من استقرار لقيمة النقود هى شرط ضرورى لقيام النقود بوظيفة مخزن القيمة ،وبدونها يتعرض الاقتصاد القومى والمبادلات والادخار للاهتزاز والتدهور.

البنوك (المصارف)

البنوك مؤسسات مالية تقوم بتجميع مدخرات الأفراد والوحدات الاقتصادية وتستخدمها فى اقراض الأفراد والمشروعات.

المؤسسات الوسيطة : وهى مؤسسات وسيطة لأنها تقوم بالوساطة بين جمهور المدخرين وجمهور المستثمرين . وتعتبر البنوك من اهم المؤسسات الوسيطة . وتحقق الوساطة المالية فائدة كبيرة للاقتصاد القومى ومنفعة مباشرة للمدخرين والمستثمرين فمن طريق المؤسسات المالية يمكن تجميع احجام كبيرة من المدخرات من العديد من صغار المدخرين .

مع وجود هذه المؤسسات يكفى أن يضع المدخر مدخراته لدى البنك دون الاضطرار إلى البحث عن مستثمر فى حاجة الى أموال للقيام بمشروعاته .وفى نفس الوقت فإن صاحب المشروع إذا أحتاج إلى الاقتراض .. فإنه يتوجه إلى البنوك للحصول على تمويل بالاقتراض منها دون أن يكون عليه أن يبحث عن مدخر تتوافر عنده فوائض مالية.

- **أنواع البنوك :**

١. البنوك المركزية (بنك الحكومة – بنك البنوك) .

البنك المركزى هو الجهة التى تأتى على رأس الجهاز المصرفى فى الدول المختلفة من خلال الوظائف المركزية ذات الأهمية الحيوية التى تقوم بها ،مثل :اصدار النقود – وضع وإدارة السياسة النقدية فى الدولة بما لديها من وسائل الرقابة الكمية والنوعية.

٢. البنوك التجارية :

البنك التجارى هو بنك عام النشاط وغير متخصص حيث يتلقى الايداعات ويمنح (الائتمان) لكافة الأفراد والمؤسسات مختلفة الأنشطة الاقتصادية والتجارية ويقوم نشاط البنك فى الأساس على التمويل قصير الأجل.

وتقوم البنوك التجارية الآن بعديد من الأنشطة التى تدر عليها عائد كبيراً.وتشهد البنوك التجارية مرونة كبيرة فى هذا المجال إذ لم تعد وظائفها تقف عند حد الوظائف النقدية أو التمويلية التقليدية.

٣. البنوك المتخصصة :

وهى بنوك تتخصص فى منح الائتمان لنوع محدد من النشاط ،بحيث يقتصر عملها على هذا النشاط دون غيره ،مثل البنوك العقارية ،الزراعية ،الصناعية....إلخ.ولكنه يجدر ملاحظة ان نشاط هذه البنوك شهد توسعا فى السنوات الاخيره .

٤. البنوك الاستثمارية :

وهي مؤسسات مالية وسيطة تقوم بتجميع الأموال ، التى تتوافر لديها من المساهمين أو من خلال طرح السندات فى السوق المالية ، ووضعها تحت تصرف المستثمرين.ويقوم نشاط البنك فى الأساس على طرح السندات فى السوق المالية ،ووضعها تحت تصرف المستثمرين .ويقوم نشاط البنك فى الأساس على التمويل طويل الأجل .وتنتشر هذه البنوك فى الدول المتقدمة خاصة الولايات المتحدة وإنجلترا .

ولقد أدى التطور الاقتصادى إلى ظهور نوعين جديدين من البنوك هما :

أ-البنوك الشامله Universal banks

هى البنوك التى لم تعد تتقيد بالتعامل فى نشاط معين أو فى منطقة أو اقليم معين ، فأصبحت تحصل على الأموال من مصادر متعددة،وتوجهها إلى مختلف الأنشطة لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

ب-البنوك الالكترونية E-banks

هى بنوك تعمل بالكامل من خلال الانترنت حيث تتم المعاملات والعلاقات فيها من خلال الوسائل الإلكترونية وليس اللقاء المباشر ، وتعرف هذه البنوك بإسم البنوك الافتراضية Virtual banks.

- **البنوك واصدار النقود :**

لكى يتضح دور البنوك فى اصدار النقود فاننا نتعرض بإيجاز لاصدار النقود الورقية ثم النقود الائتمانية

١. البنوك و إصدار النقود الورقية :

لجأ التجار الى إيداع نقودهم من الذهب والفضة فى البنوك ،فى مقابل الحصول على ايصالات (سندات)إلى أن أصبح التعامل فى النقود الذهبية والفضية يتم عن طريق تداول السندات الممثلة للمعدن فى البنوك ،وهكذا بدأ المتعاملون فى تداول هذه السندات بدلا من تداول الذهب والفضة ذاتها واستقر التجار على قبول السندات بدلا من الذهب أو الفضة ،لمعرفتهم بأن حاملها يستطيع فى أى وقت أن يتقدم إلى البنك الذى أصدرها ،ويحصل على الذهب والفضة بالقيمة الصادر بها السند وقد استجابت البنوك دائما الى مثل هذه المطالبات .وهكذا ظهرت النقود الورقيه الى الوجود .

كانت البنوك تراعى فى هذا الوقت تحقيق نوع من التناسب بين مالديهم من ذهب وماتصدره من سندات على هذا النحو ،فهى وان كانت تصدر سندات مستقلة أعلى من قيمة المعدن النفيس لمقابلة الطلبات المقدمة للسحب .

وبعد هذا عرفت بعض الدول عديداً من الأزمات ،عندما بدأت بعض البنوك تسرف فى إصدار النقود الورقية بأكثر مما لديها من ذهب ،مما عرضها للافلاس وضياع حقوق الأفراد ،ولذلك لم تلبث أن عمدت الحكومات إلى قصر إصدار النقود الورقيه (البنكنوت)على أحد البنوك فقط،والذى أصبح فيما بعد البنك المركزى كما بدأت تضع بعض القيود على إصدار هذه النقود الورقيه وقد ارتبطت هذه القيود فى أول الامر بضرورة توافر نسبه من الذهب وأنواع محددة من السندات والأوراق المالية ذات القيمة المستقرة مقابل اصدار النقود الورقية من جانب البنك المركزى.وهذا يسمى بالغطاء النقدى .. كذلك بدأت الدول تلزم الافراد بقبول هذه النقود الورقية فى التعامل ،فلم يعد قبولها اختيارياً كما كان الحال فى أول الأمر، وانما اصبح اجبارياً بحكم القانون.

- **تطور إصدار النقود الورقية فى مصر**

ارتبط إصدار النقود الورقية فى مصر بانشاء البنك الاهلى المصرى عام ١٨٩٨ ،وكانت النقود الورقية التى يصدرها البنك الاهلى اختيارية فى أول الامر ،ومع قيام الحرب العالمية الاولى ،صدر امر عال فى ١٩١٤ بأن يكون لأوراق

البنكنوت الصادرة من البنك الأهلى المصرى القيمة نفسها للنقود الذهبية كما حرر هذا الأمر البنك الأهلى من ضرورة تحويل السند الذى يصدره إلى ذهب عند المطالبة من حامله.

وبذلك ..فقد اصبحت النقود الورقية إجبارية وانه لم يعد يمكن تحويلها إلى ذهب

وفى عام ١٩٥٧ أصبغت صفه البنك المركزى رسمياً على البنك الاهلى ،وتأكد إشراف الحكومة عليه،وفى عام ١٩٦١ انشئ البنك المركزى المصرى ،واستقل بذلك عن البنك الاهلى ،وأصبح له وحده منذ ذلك التاريخ الحق فى اصدار النقود الورقية فى مصر.

٢ . البنوك والنقود الإئتمانية :

إذا كانت النقود الورقية قد غيرت من شكل النقود المعدنية باصدار أوراق البنكنوت باعتبارها بديلا من الذهب والفضة الموجودة فى خزائن البنوك،فإن النقود الائتمانية قد فعلت الشئ نفسه بالنسبة للنقود الورقية .. فقد لاحظت البنوك التجارية أن الافراد يقومون بايداع نقودهم الورقية لديها مكتفين بالتعامل فيما بينهم عن طرق الشيكات.

وهكذا بدأت تتنقل ودائع الأفراد فيما بينهم عن طريق الشيكات .ومع استقرار عادة التعامل مع البنوك والثقة في قدرتها دائماً على الوفاء بالتزاماتها بدأت البنوك التجارية فى التوسع فى الاقتراض بأكثر مما لديها من ودائع ،ونظراً لانتشار عادة قبول الشيكات فى التعامل فإن الصورة الجديدة من مديونية البنك التجارى قد اصبحت نوعا من النقود ،وهى تسمى "نقودا ائتمانية" ،لانها تخلق بمناسبة قيام البنك التجارى بمنح ائتمان ،اى قروض لعملائه ،وهذه القروض لاتمنح فى شكل نقود مادية (ورقية) وانما فى شكل حسابات تفتح بأسم العميل ويتصرف فيها عن طريق الشيك ،وهكذا اصبحت مجرد مديونية البنك التجارى نوعا من النقود لأنها تقبل فى التعامل ، التداول لهذه النقود هى استخدام الشيك. بطبيعتة فإن البنوك التجارية لا تسرف فى خلق هذه المديونية،لأنها يجب أن تكون دائما على استعداد للدفع نقداً للمستفيد من الشيك الذى يطلب صرفه فى شكل نقود ورقية.

وينبغى أن يكون واضحاً أن النقود الائتمانية هى مديونية البنك كما هى مسجلة فى دفاتره،اما الشيك فهو وسيلة انتقال هذه المديونية من عميل الى اخر..كذلك فإنه من المفيد الإشارة إلى ان النقود الائتمانية لم تصل بعد الى مرحلة النقود الورقية ، فما زال الفرد حراً فى قبول تسوية حقوقه عن طريق قبول الشيك ومديونية البنك أو الاصرار على تسوية حقوقه بالنقود الورقية.

- **المؤسسات المالية الوسيطة غير المصرفيه :**

إذا كانت البنوك هى أهم المؤسسات المالية الوسيطة..فأنه يوجد إلى جانب البنوك،مؤسسات مالية أخرى تعمل فى مجال الوساطة فى التمويل .ومن أهم هذه المؤسسات المالية الوسيطة شركات التامين وصناديق الاستثمار وصناديق الادخار والمعاشات وشركات توظيف الاموال

• البورصة: (سوق تداول الأوراق المالية) :

يتوقف معدل النمو فى أى اقتصاد معاصر – بصفه عامة – على حجم الاستثمارات الجديدة التي يتم تنفيذها ويحتاج هذا التنفيذ بالطبع إلى توفير الموارد المالية اللازمة ، هذه الموارد قد تكون متوافرة ذاتيا لدى الجهة المحتاجة للتمويل(فرد أو جماعه أو حتى الدولة)فتستخدمهامباشرة فى تمويل استثماراتها الجديدة التى ترغب فى تنفيذها .أما إذا لم تتوافر هذه الموارد الذاتية ..فإن هذه الجهة تجد نفسها مضطرة إلى اللجوء للغير لمدها بالتمويل اللازم،وهنا نفرق بين حالتين:

قد تلجأ الجهة إلى دعوة الغير للمشاركة معها فى التمويل ،باعتبارهم "مساهمين" فى المشروع المطلوب تنفيذه.

-وقد تلجأ هذه الجهة إلى دعوة الغير لإقراضها المال،الذى تحتاجه لتمويل الاستثمار المرغوب تنفيذه باعتبارهم "دائنين"فقط وليسوا "مساهمين" وهنا تلجا الجهة للاقتراض من احدى وحدات الجهاز المصرفى –كوسيط مالى – أو تقوم بنفسها بالاقتراض مباشرة من الجمهور (افراد أو مؤسسات)من خلال اصدار صكوك مديونيه على نفسها (أوراق مالية)قد تكون بدورها فى صورة اذون قصيرة الاجل (أقل من عام عادة) أو فى صورة سندات طويلة الاجل .هذا.. وقد اصبحت "الاسهم" و "السندات"من أهم و أشهر الصور المعاصرة لتوفير التمويل اللازم . إما لتمويل الاستثمارات الجديدة أو غيرها.

• تعريف الاسهم والسندات والفارق بينهما :

السهم هو صك أو ورقه مالية تمثل حصه الشريك فى رأس مال الشركة المساهمة او (التوصية بالاسهم) التى تساهم فى راسمالها : اى انه يمثل حقا للشريك فى الشركة ويمثل فى الوقت ذاته الورقة المثبتة لهذا الحق .

أما السند فهو صك أو ورقه مالية تمثل دينا لصحابها تجاه الشركة المصدرة لها ، ويعتبر السند بصفة عامة بمثابة قرض طويل الاجل تحصل عليه الشركة من خلال الاكتتاب العام ويصدر فى شكل شهادات متساوية القيمة وقابلة للتداول بالطرق التجارية . كذلك قد تكون هذه الشهادات إسمية،أى يحدد فيها اسم صاحبها ،أو حاملها دون تحديد لاسم صاحب الشهادة.

وتتمثل أهم الفروق بين السهم والسند فيما يلى:

١. يحق لحامل السهم الاشتراك فى إدارة الشركة أو الرقابة عليها.بينما ليس لحامل السند هذا الحق.

٢. يحق لحامل السهم الحصول على ارباح إذا حققت الشركة أرباحا فإذا لم تحقق فلا يحصل على شئ ،اما حامل السند فله الحق فى الحصول على فائدة ثابتة سنويا بصرف النظر عن تحقيق الشركة ارباح من عدمه.

٣. لا يحق لحامل السهم –كأصل عام- استرداد قيمة اسهمه،طالما ظلت الشركة باقية ويظل شريكا فيها ،بينما

يحق لحامل السند استيفاء قيمة سنده فى الميعاد المحدد وبعدها تنقطع صلته بالشركة.

٤. لايحق لحملة الاسهم فى حالة حل الشركة وتصفيتها استرداد قيمتها الابعد حصول حملة السندات على قيمة سنداتهم والفوائد.

- **سوق الأوراق المالية :**

فى الانظمة الاقتصاية الحديثة ، والتى تتمتع بوجود قطاع مالى متطور،تنظم عملية إصدار وتداول الأوراق المالية وبصفة خاصة الأسهم والسندات وغيرها من الأوراق المالية من خلال سوق الأوراق المالية.

وينقسم سوق الأوراق المالية إلى سوقين رئيسيين هما :

١. سوق الإصدار أو السوق الأولية :

وهو السوق التى يتم فيها إصدار الاوراق المالية لأول مرة من خلال العملية المعروفة باسم عملية "الاكتتاب" والتى تتمثل فى طرح الاوراق المالية للبيع وعرضها على الراغبين فى الشراء وفقا لإجراءت حددها القانون. وبالنسبة للأسهم فقد يتعلق "الاكتتاب" بالاسهم الممثلة لرأسمال الشركة المساهمة عند تأسيسها أو عند زيادة رأسمالها بعد التاسيس .وبالنسبة للسندات..فقد يتعلق الاكتتاب بسندات صادرة عن شركة،او عن شخص من الأشخاص الاعتبارية العامة التى يحق لها اصدار مثل هذه السندات .

٢. سوق التداول أو البورصة :

وهى السوق المنظمة التى يتجمع فيها العارضون والطالبون للأوراق المالية التي سبق إصدارها فى سوق الاصدار..وذلك فى أوقات وأماكن محددة حيث يتم لقاء وسطاء السوق لتنفيذ أوامر عملائهم المتلقاه من قبل ،واثناء فترة عمل البورصة لبيع وشراء الأوراق المالية. والقاعدة أن الأوراق المالية التى يسمح بتداولها فى "اطار البورصة" هى الأوراق التى استوفت الشروط المقررة لقيدها فى البورصة ويقصر التعامل داخل قاعة التداول على وسطاء السوق المصرح لهم بالتعامل فيها طبقا للقواعد المقررة وتحت إشراف الهيئة القائمة على ادارة البورصة ولكن إلى جانب هذه السوق النظامية هناك ايضاً السوق غير النظامية خارج البورصة حيث يتم تداول الأوراق المالية غير المستوفاة بشروط القيد فى البورصة ولحين إتمام إجراءات قيدها.

أهم وظائف البورصة :

تلعب "البورصة" دوراً رئيساً فى الاقتصاديات المعاصرة.وتتمثل أهم الوظائف التى تؤديها فيما يلى:

١. تعبئه المدخرات وتوجيهها إلى الاستثمار فى قنوات شرعية منظمة تخدم الاقتصاد الوطنى.

٢. توفير سوق دائمة ومستقرة ومفتوحة للتعامل تيسيراً على المدخرين والمستثمرين.

٣. توفير السيولة لحائزى الأوراق المالية،اذا مارغبوا فى بيع مافى حوزتهم من أوراق لاحتياجهم إلى النقد السائل إما لاستخدامه فى الاستهلاك أو فى الاستثمار فى أوجه اخرى .

٤. توفير الضمانات اللازمة لاتمام الصفقات وفقاً لقواعد محددة مبسطة وشفافة.

٥. توفير مؤشرات عن حقيقة حجم النشاط ومستوى أداء الاقتصاد القومى والتى تعكسها حركة أسعار أسهم الوحدات الإنتاجية المتداولة أسهمها فى البورصة

اسئلة الفصل الخامس

١-كان ظهور النقود تعبيرا عن قصور نظام المقايضة

فى ضوء العبارة السابقة وضح مايلى :

أ- عيوب نظام المقايضة.

ب- تطور اشكال النقود.

ج- وظائف النقود.

٢-ضع دائرة حول الحرف الذى يمثل الاجابة الصحيحة فى كل مما يأتى :

-تختلف بطاقات الائتمان عن بطاقات الحسم فى ....

أ- القيمة الحقيقة.

ب- الخصم الفورى او السداد الآجل.

ج-جهة الإصدار.

د-صرف النقود الكترونيا.

- الاتى يمثل دور البنك المركزى عدا .....

أ- إصدار النقود.

ب- إدارة السياسة النقدية.

ج- الرقابة على البنوك.

د-منح القروض للمشروعات.

٣-"أدت التطورات الاقتصادية إلى ظهور العديد من أنواع البنوك والتى تختلف عن بعضها فى النشاط الرئيسى الذى يقوم به كل بنك".

فيما يلى أمثله لبعض انواع البنوك ،والمطلوب منك كتابة نوع النشاط الذى يقوم به كل بنك :

نوع البنك نوع النشاط

البنوك المتخصصة .....

البنوك الاستثمارية.....

البنوك التجارية.....

البنك المركزى.....

٤-ضع دائرة حول الحرف الذى يمثل الاجابة الصحيحة فيما ياتى :

١- تتشابة الأسهم والسندات فى ان كليهما يمثل .....

أ- حصة الشريك فى راس المال.

ب - دين لصاحبه تجاة الشركة أو الجهة المصدرة.

ج - قرضا طويل الأجل.

د - ورقة مالية يمكن تداولها

٢- الاتى:يمثل خصائص الأسهم عدا .....

أ- المشاركة فى الادارة.

ب - الحصول على الارباح فى حالة حدوثها.

ج - يمثل دين على الشركة المصدرة.

د - يمكن تداولة فى سوق الاوراق المالية.

٣- الاتى يمثل خصائص السند عدا.....

أ- يمكن تداولة فى سوق الاوراق المالية.

ب - يمثل دينا لحامله تجاه الجهة المصدرة لة.

ج - الحصول على فائدة

د - المشاركة فى الإدارة

٥- من خلال متابعتك لحركة الأوراق المالية بالبورصة المصرية فى القاهرة والاسكندرية عبر وسائل الاعلام،اكتب فيما يلى لايزيد عن صفحة واحدة عن :

أ- الدور الذى تلعبه البورصة المصرية فى الاقتصاد المصرى.

ب - قائمة بأهم الأوراق المالية التى ترتفع قيمتها وكذلك التى تنخفض قيمتها.

الفصل السادس

العلاقات الاقتصادية الدولية

الأهداف :

يصبح الطالب فى نهاية دراسته لهذا الفصل قادراً على أن :

١. يحدد الخصائص الخاصه بالتجارة الدولية .
٢. يتعرف مفهوم ميزان المدفوعات
٣. **يوضح** أهمية وجود ميزان سنوي للمدفوعات في كل دولة
٤. يبين مضمون ميزان أو حساب العمليات الجارية
٥. يميز مابين حساب رأس المال طويل الأجل ،وحساب راس المال قصير الاجل.
٦. **يتعرف** طرق انتقال رؤوس الأموال بين الدول .
٧. يحدد التغيرات الاقتصادية المصاحبة لعملية العولمة.
٨. يوضح المتطلبات التى ينبغى الوفاء بها لمواكبة العولمة.
٩. يبين القوى الاقتصادية الرئيسة فى العالم المعاصر.

تمهيد

لاتقتصر العلاقات الاقتصادية على الأفراد المقيمين داخل الدولة، وإنما أيضاً علاقات اقتصادية كثيرة بين أفراد ينتمون إلى دول مختلفة.من هنا تظهر أهمية دراسة العلاقات الاقتصادية الدولية ،وتتنوع هذه العلاقات ،فهى تشمل انتقالات السلع فيما بين الدول ، وهو مايعرف بالتجارة الدولية.ولكن هذه العلاقات الاقتصادية الدولية لا تقتصر على انتقالات السلع ومايرتبط بها من وسائل للدفع **فقط بل** تشمل ايضاً انتقال عناصر الانتاج : فالعنصر البشرى ينتقل من دولة إلى اخرى بشكل مؤقت كما هى الحال فى السياحة ، او باشكال أكثر استقراراً كما فى حالات الهجرة أو الانتقال للعمل فى دول اخرى .كذلك تشمل العلاقات الاقتصادية الدولية انتقال رؤوس الاموال للاستثمار فى دول أخرى أو لإقراضها أو بمناسبة تقديم المنح والمساعدات.

- **التجارة الدولية :**

حظى تبادل السلع والخدمات فيما بين الدول بأكبر قدر من العناية من الاقتصاديين فى اطار التجارة الدولية ،بل لقد نظر إلى انتقالات رؤوس الأموال فى كثير من الأحوال باعتبارها لا تمثل ظاهرة منفصلة عن التجارة ، وانما تعتبر شكلا مكملا لتبادل السلع والخدمات.

- **خصائص العلاقات الاقتصادية الدولية :**

١. وجود الحدود السياسية
٢. اختلاف العملات
٣. اختلاف فى اللغة والعادات والقيم السائدة فى كل دولة.
٤. تكاليف النقل

- **ميزان المدفوعات :**

ميزان المدفوعات هو سجل محاسبى متنظم لكافة المبادلات أو العمليات الاقتصادية،والتى تتم مابين المقيمين فى الدولة والمقيمين فى العالم الخارجى خلال فترة معينه (سنة فى الغالب)

وينبغى أن ندرك هنا ان ميزان المدفوعات :سجل لما تحصل عليه الدولة من ايردادت من العالم الخارجى وماتدفعه من مدفوعات ، فهو سجل للمتحصلات وللمدفوعات فى الميزان خلال فترة معينة وليس بياناً للمركز القانونى للدولة، باعتبارها دائنة أو مدينة للعالم الخارجى .

وإذا كان ميزان المدفوعات هو سجل لكافة العمليات التى تجريها الدولة مع العالم الخارجى خلال فترة معينة (سنة عادة)..فقد جرت العادة على تقسيم هذا الميزان إلى أقسام،من شأنها المساعدة على حسن فهم العلاقات الاقتصادية المختلفة للدولة مع العالم الخارجى،وأهم تقسيمات ميزان المدفوعات قسمان ،هما:

أولاً :ميزان أو حساب العمليات الجارية :

يتضمن علاقة الدولة مع الخارج ،فيما يتعلق بالتجارة الخارجية للسلع والخدمات . ويفرق عادة فى هذا الميزان او الحساب بين ميزان التجارة المنظورة وميزان التجارة غير المنظورة،ويشمل ميزان التجارة المنظورة الصادرات والواردات من السلع ،اما ميزان التجارة غير المنظورة فيتضمن الصادرات والواردات من الخدمات غير المادية مثل السياحة و التامين والنقل مثل قناة السويس.

ويعتبر ميزان العمليات الجارية أهم قسمى ميزان المدفوعات :لانة يتعلق بالصادرات والواردات من السلع والخدمات التى توثر تاثيراً بالغاًعلى مستوى النشاط الاقتصادى فى الدولة . وتقيد قيمة المتحصلات التى تحصل عليها الدولة من العالم الخارجى نتيجة لصادراتها اليه من السلع والخدمات فى جانب الدائن من الميزان،اما قيمه المدفوعات التى تدفعها الدولة لهذا العالم نتيجة لواردتها منه فتقيد فى جانب المدين .ويعتبر الميزان فى حالة فائض اذا زادت **الصادرات عن الواردات وفي حالة عجز اذا زادت الواردات عن الصادرات**

،وعند تساوى الجانبين يكون الميزان متوازناً.

ثانيا : ميزان أو حساب العمليات الرأسمالية :

ويتضمن هذا الميزان العمليات المتعلقة بحركات رؤوس الأموال مابين الدول ويفرق عادة فى حركات رؤوس الأموال هذه مابين رؤوس الأموال طويلة الاجل ورؤوس الأموال قصيرة الأجل.ويعتبر رأس المال طويل الأجل اذا زاد أجله عن عام .وإلا أعتبر قصير الأجل.

وبصفة عامة فان القيد فى ميزان المدفوعات يرتبط باتجاه المدفوعات وليس بالاثر القانونى لها.وقد تقوم الدولة بالاقتراض من الخارج ،ويؤدى ذلك الى حصولها على ايرادات نقدية ودخولها فى دائرة الاقتصاد القومى وتقيد قيمة القرض فى جانب الدائن او الايرادات رغم أن الدولة قد اصبحت من الناحية القانونية مدينة بمبلغ القرض.

- **انتقالات رؤوس الأموال :**

يأخذ انتقال رؤوس الأموال صورًا وأشكالاً متنوعة،كما أن أسبابه ودوافعه متنوعه بدورها

و هي تنقسم إلي :

١. قصيرة الأجل :

أ-حركات رؤوس الأموال التى تنتقل من دولة إلى أخرى بقصد تسوية العجر أو الفائض فى علاقتهم التجارية الخارجية.

ب- تشجيع صادراتها **فتلجأ** الدوله إلى منح الدول المستورده بعض القروض قصيرة الأجل لتمكينها من الاستيراد منها وبالتالى يزداد حجم التبادل التجارى بينها وبين هذه الدولة.

٢. القروض متوسطة وطويلة الأجل .

ترتبط القروض متوسطة وطويلة الأجل عادة بالمشروعات الاستثمارية ،فتمويل هذه المشروعات يحتاج إلى فترة زمنية قبل أن تبدأ فى الانتاج وبالتالى توفير القدرة على السداد،ولذلك فإنها تحتاج إلى أنواع من التمويل متوسط وطويل الأجل.

وتعتبر الاستثمارات المباشرة من أهم صور انتقال رؤوس الأموال ،وتمثل هذه الاستثمارات حقوق ملكية وبالتالى تتضمن مشاركة فى الإدارة والأرباح أو الخسائر فعندما يقوم شخص بالاستثمار مباشرة فى مشروع مافى دولة أخرى فانه يتحمل مخاطرة فضلاً عن المشاركة فى الإدراة ،وبالتالى يكون مالكاً وليس دائناً.

٣. المساعدات الاقتصادية للتنمية

عرف النظام الدولى – وخاصة بعد نهاية الحرب العالمية الثانية المساعدات الاقتصادية للتنمية اذ تقدم بعض الدول الصناعية المتقدمة وبعض المؤسسات منحًا وإعانات للدول النامية لمساعدتهافى جهودها من أجل التنمية أو لمواجهة ظروف خاصة مثل الكوارث الطبيعية ، **وتتميز هذه المساعدات بأنها لا تتضمن إلتزاماً على الدوله المستفيده برد المبالغ التي حصلت عليها** ، وبالتالى تختلف من هذه الناحية عن القروض والتسهيلات الائتمانية .

تطور النظام الاقتصادى العالمى

- **العولمة** Globalization

شهد العالم تطورات سريعه ومتلاحقة ومتعددة الجوانب السياسية والاقتصادية والاجتماعية .. الخ على مدار العقود الماضيه .

ولقد تجسدت هذه التحولات بصفة عامة فى الإزالة التدريجية للحدود غير الجغرافية بين الدول والكيانات السياسيه المختلفة.بحيث أصبح يسود الاتجاه نحو توحيد القوانين التى تحكم كثيراً من الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، كما خرجت صيحات عالمية تنادى بضرورة نشر الديمقراطية واحترام حقوق الانسان على مستوى دول العالم المختلفة،وهذا فى الوقت الذى أصبح فيه المواطن فى أى دول يشهد ما يحدث فى بقية العالم وهو جالس فى مكانه،وذلك باستخدام الادوات الالكترونية لتغير محطات استقبال البث التلفزيونى.

ولعلنا لا نبالغ إذا قلنا أن أنماط الاستهلاك تتقارب على نحو تدريجى بفضل الإعلانات التجارية العابرة للحدود من الوسائل الإلكترونيه الحديثة،التى تهيمن عليها الشركات متعددة الجنسيات وهذه التحولات وغيرها تشكل ما اصبح يطبق عليه الان العولمة أى عولمة القوانين والسياسات خاصة في المجال الاقتصادى وعولمة فى الجانب الاجتماعى والثقافى وهكذا تتداخل وتتشابك الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والعلمية والتكنولوجيه للعولمة.

فالعولمة اذا وخاصة الاقتصادية منها تعنى ان كل كيان اقتصادى يتكامل ويندمج مع غيره من الكيانات ليتكون من الكل مجموع اقتصادى على مستوى العالم،يخضع للقانون والقواعد ذاتها بغض النظر عن خصوصية هذه الكيانات سواء كانت متقدمة أم متخلفة غنية أم فقيرة ،ولا يفرق بينهما سوى إعطاء مهلة من الوقت لكى تلحق الكيانات الضعيفة بالمجموع.

- **فالعولمة رافقها :**

١. حدوث تحولات عديدة فى هيكل الانتاج العالمى ذاته وأصبحت أهم المدخلات تتمثل فى المعلومات والمعرفه وأشكال جديدة من المواد الاولية تحل محل المواد التقليدية.
٢. ظهرت ثورات علمية عديدة خاصة فى مجال الزراعة وتجسد هذا فيما يعرف بالهندسة الوراثية او التكنولوجيا الحيوية.
٣. ازدادت حركات رؤوس الأموال كثيراً بين الدول لتصبح أضعاف حركة التبادل التجارى ذاته مدفوعة بالتقدم فى وسائل الاتصال من جهة وبدافع المضاربة مستغلة مناخ التحرير فى السياسات والاقتصاد من جهة أخرى.
٤. اذا كانت العولمة تعنى التحرير والتخلص التدريجى من القيود والعقبات، التى كانت تعترض طرق التجارة الدولية فإنها القت بظلالها على الأداء الاقتصاد **الوطني** ،حيث أسهمت فى التحرير **داخله** .

- **العولمة فرص تحديات:**

أدت التطورات إلى فرض عديد من التحديات Challenges على الدول النامية مع منحها العديد من الفرص Opportunities أمام الدول المتقدمة إن استطاعت أن تستفيد منها ،وهو ما يعد تحدياً فى الوقت ذاته،يعطيها

فرصة النفاذ إلى أسواق الدول الاخرى إذا ما طورت جهازها الإنتاجى ،وصارت تنتج بتكلفة اقتصادية أفضل من غيرها ،وتنتج ايضا منتجات ذات نوعية جيدة ليكون لها ميزة تنافسية الا أنها فى الوقت ذاته تتعرض لمنافسة شديدة وغالبا غير متكافئة مع سلع الدول الأخرى خاصة التى تعمل فى ظروف انتاجية أفضل سواء من حيث التكنولوجيا المتطورة ،السياسات الواعية المشجعة على الإنتاج ،وتوافر المهارات الإدارية والعلمية والسوق ... الخ.

وإذا كانت العولمة تفتح افاقا واسعة للقادمين الجدد إلى سوق الانتاج والاستهلاك للاستفادة مما يتوافر لدى السابقين من مزايا تكنولوجية وعملية..إلخ إلا انه فى الواقع جاء اتفاق الجوانب التجارية لحماية حقوق الملكية الفكرية "التربس"ليجعل الأمر أكثر صعوبة من حيث إطالة مدة الحماية وتوسيع نطاقها لتشمل المنتجات،وليس فقط وسائل الإنتاج،ولفرض عقوبات اقتصاديه شديدة على مخالفة هذه الإحكام وغيرها.

- **ومن هنا يمكن القول إن الدول الساعية للتقدم عليها أن:**

١. تعنى بتنمية مواردها البشرية أى **تقيم بإكساب** الافراد **العديد** من المهارات المهنية واللوجستية ، التى تؤهلهم للحصول على فرص عمل سواء فى الداخل أو فى الخارج،وبما ينعكس على مستوى إنتاجيتهم.
٢. تعنى بالبحث العلمى والتطوير.
٣. تعنى بتطوير انتاجها كما ونوعا ورفع مستوى الكفاءة لديها.
٤. تعنى بخلق طلب متميز لدى القطاعين العام والخاص على المنتج التعليمى المتميزمن جهة ونتائج البحث العلمى والتطوير من جهة اخرى.
٥. تعنى الدول النامية بخلق تكامل اقتصادى فيما بينها،والأحرى بذلك الدول العربية.

- **القوى الاقتصادية الرئيسة فى العالم المعاصر**

انقسم العالم فى بداية هذه الألفية الثالثة إلى شمال متقدم وجنوب متخلف،فالدول فى الجزء الشمالى من الكرة الأرضية مثل : اليابان ودول أوروبا والولايات المتحدة الامريكية وكندا تتميز بتطور هياكلها الإقتصادية وتحقق معدلات مرتفعة للنمو ،وتوفر دخولاً مرتفعة لمواطنيها ، اما الدول التى تقع – فى الغالب فى الجزء الجنوبى من الكرة الارضية فى شرق ووسط وجنوب آسيا وقارة إفريقيا وقارة أمريكا اللاتينية مع بعض الاستثناءات مثل دول النمور الآسيوية وجنوب افريقيا والصين وبعض الدول العربية البترولية فإنها تعانى من التخلف النسبى لهياكل اقتصاداتها وتنمو بمعدلات محدودة ، ولا توفر إلا مستويات منخفضة من الدخول لمواطنيها.

ويحذر تقرير التنميه فى "عام ٢٠٠٣" الذى يصدره البنك الدولى من أنه رغم الانخفاض الطفيف للنسبة المئوية للسكان الذين يعشيون فى فقر مدقع "أى الذين يعيشون على أقل من دولار واحد فى اليوم" إلا أن عددهم بلغ ١,٢مليار نسمة فى نهاية القرن العشرين بنسبة ٢٠٪من اجمالى سكان العالم البالغ حوالى ٦ مليارات نسمة،كذلك ترتفع نسبة الفقراء الذين يعيشون على أقل من دولارين فى اليوم الواحد إلى ٥٠٪ تقريبا من اجمالى سكان العالم "أى حوالى ٣ مليار نسمة"

ومن الناحية الأخرى اتسعت ظاهرة عدم المساواة فى توزيع الدخول على مستوى العالم ، بل تضاعف فى الاربعين سنة الأخيرة الفارق بين متوسط الدخل فى أغنى ٢٠ دولة وأفقر ٢٠ دولة بحيث وصل متوسط الدخول الآن فى هذه الدول

البنك الدولي تقرير عن التنمية في العام ٢٠٠٣ التنميه المستدامه في عام متغير البنك الدولي دراسة سنة ٢٠٠٣ - ٢٠٠٥

الأغنى حوال ٣٧ مثل متوسط الدخول فى الدول الأفقر.

جدول (١): عدد السكان و الدخل القومي و التجارة الدولية للسلع في مجموعة الدول السبع (عام ٢٠٠٣)

الدول	السكان (مليون نسمة)	الدخل القومي الاجمالي (بليون دولار)	دخل الفردسنويا (دولار)	الصادرات (بليون دولار)	الواردات (بليون دولار)
الولايات المتحدة الأميريكية	٢٩١	١٠٩٤٦	٣٧٦١٠	٧٢٤	١٣٠٦
اليابان	١٢٧,٢	٤٣٩٠	٣٤٥١٠	٤٧٢	٣٨٣
ألمانيا	٨٢,٦	٢٠٨٥	٢٥٢٥٠	٧٤٨	٤٩٤
المملكة المتحدة	٥٩,٣	١٦٨٠	٢٨٣٥٠	٣٠٤	٣٨٨
فرنسا	٥٩,٧	١٥٢٣	٢٤٧٧٠	٣٨٥	٣٨٨
ايطاليا	٥٧,٦	١٢٤٣	٢١٥٦٠	٢٩٠	٢٨٩
كندا	٣١,٦	٧٥٧	٢٣٩٣٠	٢٧٢	٢٤٦
الاجمالي	٧٠٩	٢٢٦٢٤	٣١٩١٠	٣١٥٩	٣٤٩٤
النسبة الي اجمالي العالم	٪١١,٣	٪٦٥,٦		٪٤٢,٧	٪٤٥,٨

و يتضح من جدول (١) ما يلي : -

١. الدول ذات الدخل الاكبر علي مستوي العالم و هم علي الترتيب
الولايات المتحدة الاميريكية ، اليابان ، ألمانيا ، المملكة المتحدة ، فرنسا ، ايطاليا، كندا.
٢. يتراوح دخل الفرد سنويا في هذه الدول ما بين ٣٧٦١٠ دولاركأعلي دخل في الولايات المتحدة الاميريكية الي ٢١٥٦٠ دولار كأدني دخل في ايطاليا .
٣. تمثل هذه الدول فيما بينها " مجموعه السبعة" و التي تجتمع بشكل دوري للتنسيق فيما بينها بخصوص موقفها من كل ما يجري في العالم بإعتبارها المحتكرة لقرابه ثلثي دخل العالم بأسره ، و اقل قليلا من نصف حجم تجارة العالم في السلع

يبلغ متوسط دخل الفرد في مصر حوالي ١٣٩٠ دولار سنويا[1] إلا إنه نظرا لاختلاف مستويات الاسعار بين الدول المختلفة، فإنه بحساب القوة الشرائية الحقيقة للدخل في مصر يرتفع متوسط دخل الفرد الحقيقي الي ٣٤٩٠ دولارا للفرد سنويا

(١) البنك الدولي تقرير عن التنمية في العالم ٢٠٠٥باللغة الإنجليزية البنك الدولي .. دراسة سنة ٢٠٠٤ ص ٢٥٦.

اسئلة الفصل السادس

قارن بين : ميزان التجارة المنظورة و غير المنظورة .

١. **بم تفسر .....؟**

١. تمثل الاستثمارات المباشرة اهم صور انتقالات رءوس الاموال.

٢. سوء توزيع الدخل علي مستوي العالم .

٣. اختلاف رءوس الاموال علي حسب دوافعها .

" لقد اصبح مفهوم العولمة خاصة في مجال الاقتصاد من المفاهيم التي تسود العالم بأسره ، و قد صاحب ظهور هذا المفهوم عدة متغيرات في هياكل الانتاج العالمي ، كما فرضت تلك المتغيرات تحديات او متطلبات ينبغي أن تهتم بها الدول خاصة النامية.

في ضوء الفقرة السابقة صنف العبارات التالية الي :

أ- عبارات تمثل متغيرات مصاحبة لعملية العولمة .

ب- عبارات تمثل متطلبات ينبغي الوفاء بها لمواكبة العولمة .

١-تطوير التعليم ينبغي ان يتجه نحو الكم والكيف

٢-لابد من تحقيق التكامل بين اقتصاديات الدولة سواء على المستوى الثنائى أو الجماعى.

٣-لقد حدث العديد من التحويلات فى هياكل الانتاج.

٤-لقد زادت حركة رؤوس الأموال بين الاسواق المختلفة.

٥-تتعرض السلع المنتجة محليا إلى المنافسة الشديدة من السلع المستوردة.

٦-هناك ثورة فى مجال الآنتاج الزراعى والصناعى

٧-هناك منافسة شديدة على مستوى الأفراد والمجتمعات فى مجال التعليم والعمل والانتاج.

اختبار
ثانياً – الاقتصاد – الثانوية العامة

دور أول

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
إمتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٥
‹ نظام قديم - الدور الأول ›

الاقتصاد ‹ للمرحلتين › الزمن : ساعة ونصف

‹ الأسئلة فى صفحتين ›

أجب عن الأسئلة الآتية :

السؤال الأول :

(أ) اختر الاجابة الصحيحة مما بين الأقواس :

١- يطلق اسم الاقتصاد الكلى على اقتصاديات التوظيف و ..... القومى .

(الناتج – الدخل – الإنتاج – الاستثمار)

٢- دخل بعد المكان إلى دراسة الاقتصاد مع دراسة ..... .

(العمل – رأس المال – الطبيعة – النقود)

٣- تعرف المتحصلات التى لا ترتبط بالإسهام فى الإنتاج باسم ..... .

(مدفوعات التحويلات – الدخول النقدية – الاستهلاك الوسيط – الدخل النقدى)

٤- يشمل الباب الثالث من أبواب النفقات العامة ..... .

(التحويلات الجارية – التحويلات الرأسمالية –

الأجور والمرتبات – الاستخدامات الاستثمارية)

٥- تعد ..... من أهم صور انتقال رؤوس الأموال .

(نفقات التعليم – تحويلات السياحة – الإستثمارات المباشرة – مدفوعات التجارة)

(ب) ما العلاقة بين ..... ؟

١- الموارد الحرة – علم الاقتصاد

٢- حامل السند – الإدارة والأرباح

‹ بقية الأسئلة فى الصفحة الثانية ›

السؤال الثانى :

(أ) اكتب المصطلح أو المفهوم الاقتصادى الذى تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

١- مجهود غائى يهدف إلى خلق المنافع بالإسهام فى إنتاج السلع والخدمات .

٢- الإنفاق من أجل الإضافة إلى ثروة البلاد الإنتاجية .

٣- ضريبة تفرض بشرائح يزيد سعرها مع زيادة الدخل .

٤- كل كيان اقتصادى يتكامل ويندمج مع غيره من الكيانات ليتكون من الكل مجموع اقتصادى .

(ب) ما النتائج المترتبة على ..... ؟

١- الاستغلال السيئ للطبيعة .

٢- وجود مؤسسات مالية وسيطة بجانب البنوك .

السؤال الثالث :

(أ) بم تفسر ..... ؟

١- أهمية دور الدولة فى تحقيق الاستقرار والنمو الاقتصادى .

٢- اختفاء نظام المقايضة من معظم المجتمعات الحديثة .

٣- رافقت العولمة العديد من التحولات والتغيرات .

(ب) ماذا يحدث إذا ..... ؟

١- لم يقدر الإسهام الإنتاجى بما يعرف بالقيمة المضافة .

٢- لم يحترم مبدأ الموازنة .

‹›‹›‹›‹›‹›‹›‹›

‹ انتهت الأسئلة ›

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية و التعليم

امتحان شهادة إتمام الثانوية العامه المصرية لعام ٢٠١٣

(الدور الاول)

المادة : الاقتصاد (للمرحلتين) الزمن : ساعه و نصف

اجب عن الاسئلة الاتية : (الاسئلة في صفحتين)

السؤال الأول : (٩ درجات)

(أ) أختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين ، ثم اكتب العبارة كاملة في كراسة الإجابة :

١. يتناول علم الاقتصاد تقييم السلوك الاقتصادي في اقتصاديات ....

(العمل – النمو و التنمية – الرفاهية – الازمات الاقتصادية)

٢. التلوث او الاهدار الذي يلحق بالموارد الطبيعية يجعلها موارد .....

(استهلاكية – إنتاجية – حرة – نادرة)

٣. تنتمى الضريبة العامة على المبيعات إلى الضرائب .....

(المباشرة – غير المباشرة – النسبية – التصاعدية)

(ب) قارن بين كل من :

الناتج القومى – الإنفاق القومى

البنوك المركزية – البنوك التجارية

(ج)أيهما أكثر أهمية فى رأيك ؟ أن تمتلك عدة سندات أم أسهم ؟

السؤال الثانى : (٨درجات)

(أ) "يُلزم القانون السلطة التنفيذية بعرض الحسابات الختامية على مجلس الشعب لاعتمادها ويقوم الجهاز المركزى بإعداد تقارير الحسابات الختامية".

فى ضوء العبارة السابقة أجب عما يأتى :

١. ما أوجة الإختلاف بين الموازنة العامه والحساب الختامى ؟

٢. ماذا يحدث إذا غابت الديمقراطية السياسية عن النشاط المالى للدولة ؟

٣. كيف يتحقق التوازن بين الايرادات و النفقات العامة في مصر ؟ عبر من وجهه نظرك مبدأ توازن الموازنة

(ب) دلل علي صحة او خطأ العبارات التالية :

١. كل الحاجات لها نفس التأثير علي النشاط الاقتصادي .

٢. يجب مراعاة الاعتبارات الانسانية عند تشغيل العامل .

٣. تفرض الضرائب علي اساس القدرة علي الدفع .

السؤال الثالث :

(أ) "حظي تبادل السلع و الخدمات فيما بين الدول بأكبر قدر من العناية من الاقتصاديين في اطار نظرية التجارة الدولية"

في ضوء العبارة السابقة أجب عما يأتي :

١. ما اهم خصائص العلاقات الاقتصادية الدولية ؟

صمم نموذج لميزان المدفوعات بحيث يتضمن حساب العمليات الجارية و حساب العمليات الرأسمالية به، من البيانات التالية :

تجارة منظورة ← الواردات من السلع

تجارة منظورة ← الصادرات من السلع .

تجارة غير منظورة ← نفقات السفر الي الدول الاجنبية .

حساب عمليات رأسمالية ← قروض حصلت عليها الدولة من الخارج

(ب) اكتب المصطلح او المفهوم الاقتصادي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

١. وجود المورد بكمية اكبر مما يشبع كل الحاجات التي يصلح لاشباعها .

٢. يمكن استخدامه مرات عديدة في الانتاج دون ان يفقد خصائصة الاساسية .

٣. كمية النقود التي يتم الحصول عليها مقابل الاسهام في العملية الانتاجية خلال مدة ما .

٤. خدمات فرديه في ظاهرها و لكنها تتضمن نفعا عاما علي الاخرين .

انتهت الاسئلة

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية و التعليم

امتحان شهادة إتمام الثانوية العامه المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٤

نظام حديث – الدور الاول

المادة : الاقتصاد | الزمن : ساعه و نصف

أجب عن الاسئلة الاتية : | الاسئلة في صفحتين

السؤال الاول

(أ) حدد العبارات الصحيحة مع تفسيرها و العبارات غير الصحيحة مع تصويبها :

١. تخرج الموارد الاقتصاديه من مجال علم الاقتصاد .

٢. تسهم مدفوعات التحويلات في زيادة الدخل القومي .

٣. الخدمات الاجتماعية في ظاهرها فردية تخضع لمبدأ القصر .

٤. البنوك التجارية مؤسسات مالية غير متخصصة .

٥. يشمل ميزان العمليات الرأسمالية الصادرات و الواردات من السلع

(ب) ما العلاقة بين .....؟

١. النشاط الاقتصادي و فكرة الموقع

٢. التطور الاقتصادي – البنوك

السؤال الثاني

(أ) أعط مفهوما او مصطلحا اقتصاديا لكل عبارة من العبارات الاتية :

١. علم الاقتصاد ينظر الي المستقبل و ما يعد له من إمكانات نمو .

٢. الجهد الانساني المبذول من خلال العملية الانتاجية بقصد انتاج سلعه او خدمة .

٣. كل ما يتم تحصيله من نقود مقابل خدمة يحصل عليها الفرد .

٤. نقود ارتبطت بفكرة الدين علي البنك .

(ب) ما النتائج المترتبة علي ....؟

١. انخفاض متوسط دخل الفرد .

٢. نمو السوق المالية (البورصة) .

السؤال الثالث

"أصبح أهم ما يميز الاقتصاد المعاصر الاتجاه الي الخصخصة و سيادة عصر العولمة " في ضوء هذه العبارة أجب عن الاتي :

١. ماهي العوله الاقتصادية و لماذا شاع استخدام مصطلح العولمة ؟

٢. اذكر انواع الخصخصة.

٣. ما اهم التحولات التي رافقت العوله ؟

٤. من وجهة نظرك هل استفادت مصر من تطبيق الخصخصة ؟

انتهت الاسئله

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية و التعليم

امتحان شهادة إتمام الثانوية العامه المصرية بجمهورية السودان لعام ٢٠١٤

نظام قديم – الدور الاول

المادة : للمرحلتين الزمن : ساعتين

أجب عن الاسئلة الاتية الاسئلة في صفحتين

السؤال الاول

أ) اختر الاجابة الصحيحة مما بين الاقواس :

١. يطلق علي الموارد الاقتصادية اسم الموارد .....

(الحرة – البشرية – الطبيعية – النادرة)

٢. ادخلت الطبيعه بعد .....الي الدراسات الاقتصادية

(المكان – الزمن – الانتاج غير المباشر – المهارة)

٣. يدل علي مستوي معيشة الفرد الدخل .....

(الحقيقي- النقدي – القومي – المتوسط)

٤. الضرائب علي ارباح شركات الاموال نوع من الضرائب .....

(المباشرة – التصاعدية – غير المباشرة –النسبية)

٥. ارتبط إصدار النقود الورقية لاول مرة في مصر بإنشاء البنك .....

(المركزي – الاهلي – العقاري – الصناعي)

ب) ما المقصود بكل من ...؟

١. المالية العامة .

٢. اتفاقية التربس .

ج) ماذا يحدث إذا ..... ؟

١. لم تراع الدولة تحقيق عدالة التوزيع .

٢. اختفت البنوك التجارية .

السؤال الثاني

أ) بم تفسر ..... ؟

١. ليس كل جهد انساني عمل

٢. حساب العمليات التجارية اهم اقسام ميزان المدفوعات.

٣. ضرورة مراعاة مبدأ سنويه الموازنة .

٤. الدخل الحقيقي اهم من الدخل النقدي.

ب) ما العلاقه بين .....؟

١. علم الاقتصاد و النظر الي المستقبل .

٢. الخدمات الاجتماعية و تطور المجتمع .

السؤال الثالث

" شهدت النقود تطورا كبيرا حتي وصلنا الي النقود الالكترونية "

في ضوء هذة العبارة وضح من وجهه نظرك :

١. الامور التي يجب توافرها حتي يسود التعامل بالنقود الالكترونية .

٢. الفرق بين الاسهم و السندات

٣. اهم صور انتقالات رؤوس الاموال .

٤. الأمور التي يجب ان تراعيها الدول الساعية للتقدم .

انتهت الأسئلة

المواصفات الفنيــة:

مقــاس الكتـــاب:	$\frac{١}{٨}$ (٥٧ × ٨٢) سم
طبـــع الـمتـــن:	٤ لون
طبـــع الغـــلاف:	٤ لون
ورق الـمتـــــن:	٧٠ جم أبيض
ورق الغـــــلاف:	٨٠ جم كوشيه
عدد الصفحات بالغلاف:	١٦٨ صفحة

ول إنجنيرنج إنتربرايز